Том V. Выпуск 10.

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

IMPERIAL BUREAU OF AGRICULTURE

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ

проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, проф. В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Г. С. Неводовский, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Инж.-техн. Б. Г. Савинов

КИЕВ 1928

ИЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6 (072) (47.711 К.)]

Том V. **Выпуск 10.**

Содержание десятого выпуска.

Стр.

Инж.-мех. Р. Р. Краусс
Современная котельная сахарного завода и автоматическое питание паровых котлов 305
Инж.-техн. Б. Э. Красильщиков
Наблюдение над кристаллизацией утфеля II-го продукта в мешалках 309
В. М. Рындык
Еще о работе центрофуг Вестона 312
Инж.-техн. Д. Носков
Сушка белого сахара Ново-Быковского сахарного завода . . 317
Инж. А. О. Шнайдман
О неопределенных потерях сахара на дефеко-сатурации . . . 322
Г. С. Бенин и В. А. Могильный
О коэффициентах теплопередачи калоризаторов и решоферов . 328
В. Зеленский
Предохранительное приспособление для пуска свеклорезки в ход 334
Библиография 336

При этом выпуске всем платным подписчикам рассылается монография ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТЕРЫ по цене 30 коп.

ОБЪЯВЛЕНИЯ.

НАИВЫСШИЙ ЭФФЕКТ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ

КАРБОРАФИНА

Дешевизна установки
Экономия места
Опрятная работа

Karbo-Union

Frankfurt a. M. — ГЕРМАНИЯ — Gervinushaus

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“.

У. С. С. Р.

НАРКОМПРОС

КИЕВСКИЙ КОМИТЕТ УЛУЧШЕНИЯ БЫТА УЧАЩИХСЯ ВУЗОВ

„КУБУЧ“

Ул. Жертв Революции № 4, тел. 25-90 и 47-15. Телеграммы: Киев, „КУБУЧ“

По снабжению сахпромышленности СССР

ОБ'ЕДИНЯЕТ:

МЕХАНИЧЕСКИЕ МАСТЕРСКИЕ

ул. Жертв Революции № 4, тел. 37-06.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

РЕМОНТ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ:

манометров, вакуумметров, мановакуумметров, тальпотасиметров, термометров, пирометров, тягомеров, самопишущих приборов и т. д.

АРМАТУРА: водо-паропроводная бронзовая

МАСЛЕНКИ: Шарко, Штауфер, Якоби и др.

ВИНТЫ: соединители Джексона, для фильтр-прессов, по металлу и др.

БОЛТЫ: для диффузионных ножей, для элеваторов, для земледельческих орудий и др.

Гайки, заклепки, шайбы и т. д. Шарикоподшипники Потапова.

Всевозможные шлифовальные и никкелировочные работы

МАГАЗИНЫ: КРАСОК, ОБОЕВ И СТРОИТ. ТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

№ 1 — ул. Воровского № 11, тел. 44-96

№ 2 — Константиновская ул. (Подол) № 12, тел. № 50-83.

КРАСКИ: масляные, эмалевые своей фабрики, а также лучших фабрик СССР

ОБОИ: лучших госфабрик СССР.

СТР.-ТЕХ. МАТЕР.: мел Белгородский, известь, алебастр, цемент, дрань, толь, клей малярн. и стол., масло, скипидар, кисти, бронза, лаки масляные и спирт., пломбы свинцов., щетки дымогарн. и плоские для чистки труб и т. д., оконное стекло и т. д.

МАГАЗИН КОЖУХОВ И СПЕЦОДЕЖДЫ

ул. Революции № 44

Постовые тулупы, полушубки, романовские шубы, рукавицы, шапки, плащи брезент., кожан. костюмы, фартуки кожан. и брезент., холсты, рабоч. костюмы и т. д.

ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫЙ ОТДЕЛ

ул. Жертв Революции № 4, тел. 47-15.

ВЫКУП, ОТПРАВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПО ГОРОДУ ВСЕХ ГРУЗОВ СО ВСЕХ СТАНЦИЙ КИЕВСКОГО УЗЛА И ПРИСТАНИ, ХРАНЕНИЕ ГРУЗОВ НА СВОИХ СКЛАДАХ И СТРАХОВАНИЕ

ЦЕНЫ И СМЕТЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ НЕМЕДЛЕННО ПО ЗАПРОСУ.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

LAMBORN & COMPANY, INC.

СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САХАРНЫХ КОНТРАКТОВ НА НЬЮ-ИОРКСКОЙ КОФЕЙНОЙ И САХАРНОЙ БИРЖЕ

(NEW-YORK COFFEE AND SUGAR EXCHANGE, INC.),

САМОЙ БОЛЬШОЙ В МИРЕ

в отношении сахарных продуктов.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА: 132 Front St., New York

Отделения в следующих городах:

PHILADELPHIA, SAVANNAH, NEW ORLEANS, CHICAGO, DETROIT, SAN FRANCISCO, SAN JUAN, P. R.

Заграничные агентства:

LAMBORN & Cie, S. A.
PARIS

LAMBORN & Co. Ltd.
LONDON

LAMBORN, HUTCHINGS & Co.
HAVANA

RUNGE, BACMEISTER, LAMBORN & Co., HAMBURG

ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ СОБСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАФНАЯ СВЯЗЬ СО СЛЕДУЮЩИМИ ГОРОДАМИ:

CHICAGO, NEW ORLEANS, SAVANNAH, PHILADELPHIA, DETROIT, SAN FRANCISCO, PITTSBURGH, DENVER, CLEVELAND и HAVANA

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

Современная котельная сахарного завода и автоматическое питание паровых котлов.

Инж.-мех. Р. Р. Краусс.

В связи с проектированием и постройкой новых сахарных заводов, а также расширением существующих, связанным с переоборудованием целого ряда котельных установок, невольно напрашивается вопрос: каким образом более рационально и экономно можно осуществить питание паровых котлов? Старым ли традиционным способом, обычными питательными насосами, той или иной системы, или же, отбросив консерватизм, перейти к более экономному способу питания, при помощи автоматов-подъемников.

Не менее 70% всех западно-европейских сахарных заводов имеют котельные установки с абсолютно автоматическим питанием паровых котлов, при помощи автоматов-подъемников различных систем. На случай вынужденной остановки автомата, в котельной, согласно требованию существующих там законов, установлен запасный питательный насос соответствующей производительности, в большинстве случаев системы Вортингтон или Марш. Этот запасный насос всегда тщательно укрыт брезентом и почти никогда не пускается в ход, так как автомат-подъемник, благодаря своей простой конструкции, никогда не дает перебоев в равномерной подаче питательной воды (см. подробное описание в книге: Любченко, Краусс и Щепкин. „На сахарных заводах Западной Европы", стр. 189—259).

Стремление техники, путем автоматизации отдельных процессов в котельной, повысить общий эффект ее работы и сделать таковой независимым от „доброй воли рабочего", властно диктует нам отказаться от старого способа питания паровых котлов при помощи насосов, какой бы то ни было системы, а перейти к более усовершенствованному способу питания автоматами-подъемниками, тем более, что около десятка сахарных заводов СССР еще с довоенного времени пользуются с большим успехом автоматами системы Шифф и Штерн, довольно устарелой конструкции.

Рассматривая этот вопрос со стороны первоначальной стоимости, надо принять во внимание, что при установке в котельной питательных насосов, независимо от того, какой они будут системы, согласно существующих в СССР законов установка запасного комплекта насоса с полной производительностью, необходимой для питания всех котлов, является обязательной.

Те же условия предписываются законом в случае установки вместо насосов, автоматов-подъемников. Следовательно, условия здесь совершенно одинаковые, разница только в первоначальной стоимости установки.

Два комплекта питательных насосов обойдутся нам около (6000×2) 12000 руб. для завода средней производительности.

Один же комплект насосов и два автомата-подъемника для завода той же производительности обойдутся нам $6000 + (1000 \times 2) = 8000$ руб.; следовательно, на 30% дешевле.

К этой первоначальной экономии средств необходимо прибавить экономию, получаемую при установке и работе автоматов, так как последние не требуют совершенно фундамента и расходов на уход. Расходы же на ремонт их, сравнительно с питательными насосами, ничтожны.

И если, наконец, принять во внимание стоимость излишней кубатуры здания котельной, оборудованной насосными установками, требующими большой площади пола сравнительно с автоматами-подъемниками, то мы убедимся, что при оборудовании котельно-питательной станции автоматами-подъемниками создается значительная экономия.

Переходя дальше к сравнению теплотехнического эффекта между обычно устанавливаемыми плюнжерными питательными насосами, соединенными с паровым цилиндром и работающими с наполнением в 80 — 90%, и автоматами-

подъемниками, действующими с наполнением в 100%, легко убедиться, что разница использования тепла невелика. В обоих случаях обратный пар идет в производство и не теряется.

При работе автоматов, конечно, имеется некоторая потеря тепла, вследствие конденсации пара в самом автомате, благодаря периодическому охлаждению его стенок питательной водой, но это тепло, однако, тоже не теряется полностью, ибо оно переходит в воду, повышая ее температуру.

В сахарных заводах питательная вода поступает в паровые котлы или непосредственно, при отсутствии экономайзеров, или через экономайзеры.

Рассмотрим оба случая и выявим возможность и рациональность установки автоматов-подъемников, как в том, так и в другом случаях.

При отсутствии экономайзеров и при наличии двух давлений—низкого и высокого (для машин)—вопрос питания котлов автоматами решается весьма просто.

В этом случае, непосредственно под корпусом выпарки, доставляющей конденсат с наивысшей температурой, устанавливается автомат-подъемник, который, забирая конденсат из обогревательной камеры выпарного аппарата, без помощи автомата-водоотводчика качает часть его непосредственно в котлы низкого давления, работая при этом паром высокого давления. Другая же часть конденсата направляется в другой такой же автомат-подъемник, установленный над котлами высокого давления, который качает его в последние, работая тоже рабочим паром высокого давления.

Сопротивление в клапанах и трубопроводе, между автоматом и паровым котлом высокого давления, преодолевается разницей между максимальным уровнем воды в паровике и дном автомата (около 3000 мм.). Таким образом, при полном автомате, между давлением в нем и давлением в паровом котле устанавливается равновесие, и вода самотеком входит в паровик.

В случае, когда в заводе имеются аммиачные насосы, качающие горячую воду в аммиачные ящики, откуда она поступает в питательный сборник (наиболее распространенный и наихудший способ), автомат-подъемник, заменяя питательные насосы, устанавливается под питательным сборником, и питание паровых котлов производится также, как описано выше, т. е. котлы низкого давления—одним, котлы высокого давления—двумя автоматами.

При втором случае, когда в наличии имеются экономайзеры, через которые питательная вода подается в паровые котлы, также не устраняется возможность для установки вместо насоса автоматов-подъемников.

Предположим, что из завода аммиачная вода, предназначенная для питания паровых котлов, тем или иным способом подается трубою *T* (рис. 1) в питательный сборник *A*.

Из сборника *A* воду забирает автомат-подъемник *SS* I и качает ее через экономайзер *B* в автомат *SS* II, установленный над паровиками. Этот последний уже распределяет всю подогретую питательную воду по паровым котлам.

Оба автомата питаются острым паром. Автомат *SS* I паром низкого давления, ибо ему приходится преодолевать лишь сопротивление в экономайзере около $2^1/_2$ атм. и высоту водяного столба до автомата *SS* II. Автомат *SS* II следует питать паром высокого давления даже в том случае, если им питаются и котлы низкого давления. Обратный пар из обоих автоматов трубою *P* поступает в производство.

Во вновь проектируемых сахарных заводах должен быть применен наиболее выгодный и рациональный способ питания паровых котлов, установкой автоматов-подъемников непосредственно под выпарными аппаратами, как это изображено на рис. 2.

Таким расположением автоматов сохраняется максимум тепла, содержащегося в конденсатах, благодаря передаче таковых кратчайшим путем в паровые котлы.

Из паровой камеры обогревательного элемента *a* выпарного аппарата *A*

конденсат без помощи отдельного автомата-водоотводчика, забирается трубой 1 автоматом-подъемником *SS* I и подается трубой 2 через экономайзер *B* во второй автомат *SS* II или, в случае порчи экономайзера, через обходную трубу 3. Автомат *SS* II распределяет питательную воду по паровикам.

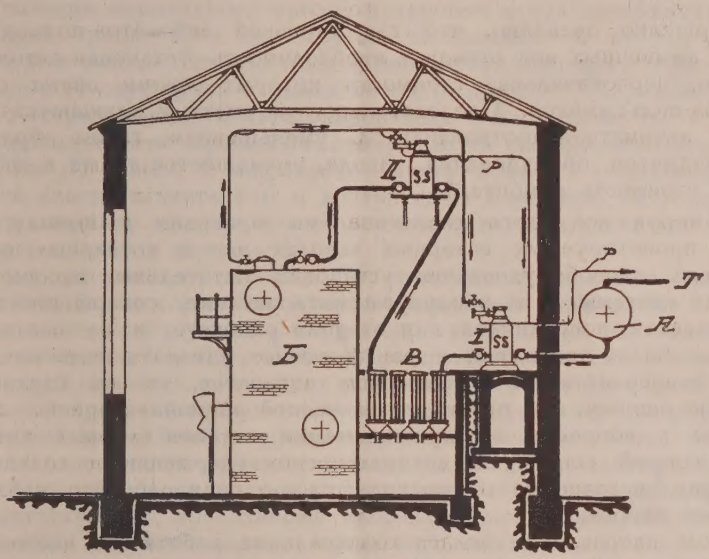


Рис. 1.

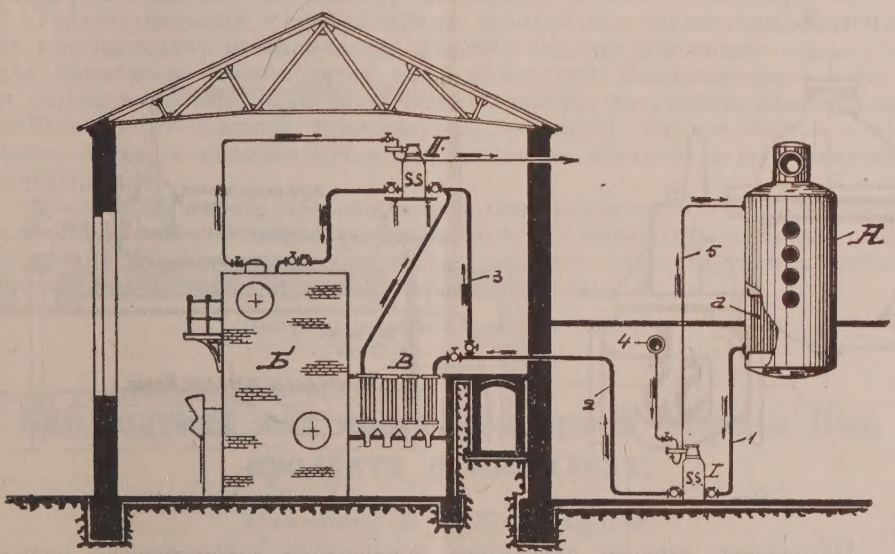


Рис. 2.

Автомат *SS* I питается острым паром низкого давления из ближайшей паровой трубы 4, автомат *SS* II острым паром высокого давления из ближайшего паровика.

Обратный пар из автомата *SS* I уходит трубкой 5 в паровое пространство того корпуса выпарки, из которого им качается конденсат. Из автомата же *SS* II обратный пар уходит в производство.

Ничтожное количество отработанного пара, попадающее из автомата *SS* I в паровое пространство выпарного аппарата, не в состоянии нарушить общий тепловой режим выпарки, а, вместе с тем, все тепло, израсходованное на перекачивание конденсатов через экономайзеры, утилизируется почти без потери.

Совершенно очевидно, что с установкой автоматов-подъемников для перекачки аммиачных вод отпадает необходимость установки автоматов-водоотводчиков, первоначальная стоимость которых *почти равна стоимости автоматов-подъемников*. Следовательно, из сметы исключаются аммиачные насосы и автоматы-водоотводчики. С уменьшением, таким образом, количества предметов оборудования завода, уменьшается также в значительной степени и стоимость ремонта.

Резюмируя все здесь сказанное, мы приходим к выводу, что если во вновь проектируемых сахарных заводах или в котельных, подлежащих капитальному переоборудованию, установим питательные насосы какой бы то ни было системы, а не оборудуем котлопитание, совершенно независимо от механических посредников, или от воли рабочего, и не поставим давно испытанные более экономные и рациональные автоматы-подъемники, расположив их непосредственно у выпарных аппаратов, то мы сделаем трудно исправимую ошибку, ибо пренебрежем всякой рационализацией.

Рядом с вопросом о рационализации питания паровых котлов стоит не менее важный вопрос об автоматическом удержании постоянного уровня воды в них, независимо от расхода пара и воли рабочего, наблюдающего за питанием паровиков.

В этом направлении велась колоссальная работа и в настоящее время имеется множество патентов. Наиболее подходящим к таким регуляторам в наших условиях является регулятор уровня системы *SS*, изображенный на рис. 3.

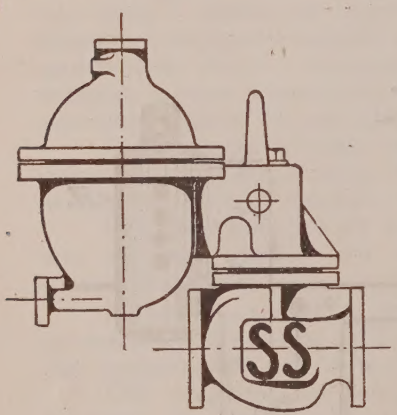


Рис. 3.

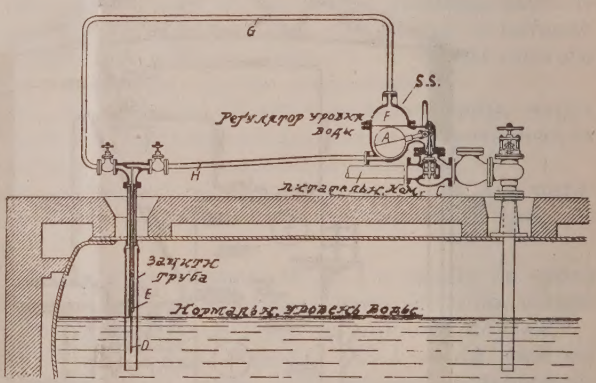


Рис. 4.

Назначение данного регулятора совершенно автоматически удержать в паровом котле, независимо от системы и давления, постоянный уровень воды, т. е. устранить всякую возможность переполнения или недополнения его водой, избегая, таким образом, связанных с этими ненормальностями потерь тепла и давления, что, в свою очередь, вызывает значительный лишний расход топлива, благодаря чему понижается общий коэффициент полезного действия всей установки.

Простота устройства прибора *SS* и надежность его в работе лучше всего видна на рис. 4.

Принцип работы регулятора заключается в следующем:

Поплавок *A* непосредственно соединен с разгруженным двуседельным клапаном *C*. Колпак *F* через трубы *G* и *H* и регулирующие трубы *D* и *E* соединен с уровнем воды в паровом котле.

При падении нормального уровня в паровом котле освобождается конец регулирующей трубки *E* и пар трубой *G* проходит в колпак *F*, причем находившаяся в нем до тех пор вода через трубу *D* стекает обратно в паровик. Поплавок *A* опускается и своим весом поднимает разгруженный клапан вентиля *C*, открывая доступ питательной воде в паровой котел. С моментом поднятия уровня воды до нормального, закрывается свободный конец регулирующей трубки *E*; колпак *F* наполняется опять водой и поднятием поплавка закрывается клапан в вентиле *C* и доступ воды в паровик. Помощью рычага, выходящего наружу, предоставлена возможность принудительно поднимать или опускать клапан в вентиле *C*.

Системе регуляторов уровня *SS* надо отдать должное предпочтение перед другими, более сложными и менее надежными системами.

Сходство ее конструкции с общераспространенными на наших заводах системами автоматов Шнайдер-Гельмеке и другими, к работе которых привык обслуживающий персонал, также дает ей преимущество перед иными системами.

В заключение необходимо отметить, что на большее сокращение расхода топлива, путем дальнейшей рационализации парового хозяйства современных сахарных заводов, расчитывать не приходится; ведь при выпарке под давлением весь соковой пар полностью утилизирован, и в вакуум-аппаратах, благодаря соответствующей поверхности нагрева, сироп и продукты увариваются также дешевыми соковыми парами; кроме того, компактность всего заводского оборудования гарантирует минимальные потери тепла на конденсацию в трубопроводах.

Теплотехническая схема сахарных заводов при вышеизложенных условиях уже настолько исчерпывающе разработана, что с меньшим количеством тепла проведение производства пока немыслимо. Следовательно, остается нам только сохранить, по возможности без потерь, получаемое обратно тепло в конденсатах с высокой температурой, отправляя таковое быстро и кратчайшим путем в паровые котлы без изменения давления и по возможности самоиспарения.

Такая возможность предоставляется нам применением в качестве посредников между камерой нагревательного элемента выпарного аппарата и паровым котлом автоматов-подъемников, как приборов, работающих бесперебойно и независимо от температуры перекачиваемой воды.

(Получена редакцией 6 февраля 1928 г.)

Наблюдения над кристаллизацией утфеля II-го продукта в мешалках.

Инж.-техн. Б. Э. Красильщиков.

(Сотрудник Научно-Исследовательского Института Сахарной Промышленности).

В последнее время опубликован ряд работ по вопросу кристаллизации утфеля II-го продукта в мешалках. В производство 1927-8 г. нами также было произведено несколько наблюдений над кристаллизацией утфеля II-го продукта, которые, смеем надеяться, представляют некоторый интерес, так как были выполнены с достаточной точностью.

Получение межкристаллного оттека производилось следующим образом. Проба утфеля в количестве, приблизительно, 1,5 кгр., принесенная в кружке

с крышкой, выкладывалась в салфетку из плотной парусины, размером 400 × 400 мм. Салфетка эта складывалась, свободные концы ее туго связывались шпагатом, и затем помещалась в стакан ручного пресса, применяемого для получения нормального сока. Размеры стакана: высота—120 мм., диаметр—150 мм. Стакан этот в передней части имеет отверстия и носик для стока отжимаемой жидкости. Процесс получения межкристаллного оттека по такому способу происходит чрезвычайно быстро и имеет, по нашему мнению, ряд преимуществ по сравнению с обычно применяемым способом получения межкристаллного оттека на центрофуге или отсасыванием. Лабораторная центрофуга не гарантирует от проскакивания мелких кристалликов в оттек, затем утфель при центрофугировании сильно охлаждается, что может вызвать изменение состава межкристаллного оттека. Отсасывание в приборчике с кожухом для обогревания обладает тем недостатком, что при применении сита с большими отверстиями происходит попадание мелких кристалликов в оттек, при применении же густого сита отсасывание межкристаллного оттека из густой утфельной массы происходит весьма медленно. Кожух для обогревания, обычно, не предохраняет от изменения межкристаллного оттека. Наконец, при попадании горячих капель межкристаллного оттека в холодное, разреженное пространство, каковое имеется в колбе для отсасывания, несомненно, происходит некоторое испарение воды. Это, не изменяя, конечно, доброкачественности межкристаллного оттека, искажает коэффициент пересыщения, а именно, повышает его.

Нужно также отметить, что как центрофугу, так и приборчик для отсасывания очень неудобно мыть. Этого недостатка не имеет вышеописанный метод; нужно только иметь 2—3 запасных салфетки, которые можно быстро вымыть и высушить.

На Збручском сахарном заводе, где производились наши наблюдения, кристаллизация II-го продукта происходит в 7-ми периодически работающих мешалках системы Бока. Подача утфеля из мешалок к центрофугам производится при помощи подвесной вагонетки, что создавало удобство для измерения температуры и отбора проб утфеля. Весь полученный экспериментальный материал представлен на таблице 1 (см. стр. 311).

Видимая доброкачественность пересчитана на истинную по коэффициентам Вейсберга. Коэффициент пересыщения выражен по отношению к растворимости сахара в чистой воде. Процент кристаллов сахара в утфельной массе вычислен по формуле Dupont'a. Количество заливаемого в мешалку утфеля составляло, приблизительно, 250 мц.

4-ый и 5-ый опыты были произведены в несколько ненормальных условиях во время выварки выпарки. Вследствие низкой температуры в помещении пробелки происходило быстрое падение температуры утфеля и затем время нахождения утфеля в мешалке было ненормально-продолжительное. Как видно из таблицы, 1-ый, 2-ой и 3-ий опыты дают, приблизительно, одинаковую картину процесса кристаллизации. Также схожие результаты получены при опыте 4 и 5.

Для того, чтобы более рельефно оттенить разницу в процессе кристаллизации при обычном и быстром охлаждении утфеля в мешалке, цифры 1-го и 4-го опыта изображены на нижеследующей диаграмме (см. стр. 312). На ней: I — доброкачественность межкристаллного оттека, II — температура, III — % кристалла в утфеле, IV — коэффициент пересыщения. Сплошные линии относятся к опыту 1, пунктирные — к опыту 4.

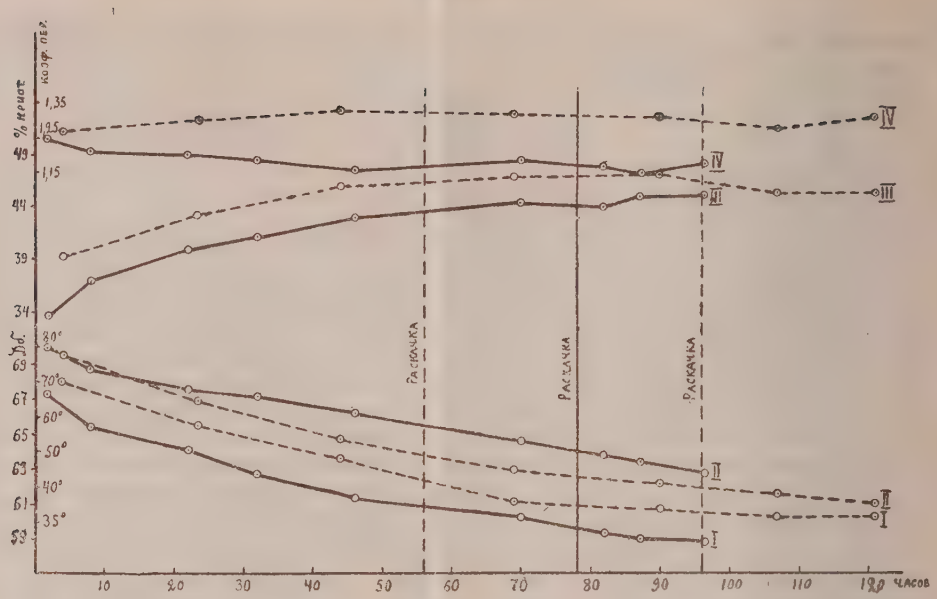
Приведенного экспериментального материала, конечно, недостаточно для того, чтобы делать какие либо общие выводы. Мы можем лишь констатировать следующее течение процесса кристаллизации в наблюдаемых нами мешалках.

В первом ряде опытов (1, 2 и 3) при утфеле с плотностью 93,63—93,17 после спуска утфеля происходило уменьшение коэффициента пересыщения,

Таблица 1.

№ опыта	Продолжит. кристаллиз. в часах	Температура	Анализ межкристаллического оттека: Брикс видимый	Брикс истинный	Сахар	Доброкач. видимая	Доброкач. истинная	Коэффициент пересыщения	% кристалла в утфеле	ПРИМЕЧАНИЕ
1	2	80	89,52	86,74	60,28	67,3	69,4	1,25	33,8	Утфель до раскачки: Бр. – 93,40; Сх. — 73,69; Дб. 78,9. Через 78 часов дано в мешалку 30 вед. корм. пат. Бр. 70. Утфель после раскачки: Бр. –93,17; Сх. – 73,15; Дб. 78,6. Желтый сахар: Бр.—99,63; Сх.— 93,50; Дб. 93,9.
	8	74	88,60	85,68	58,30	65,4	67,6	1,21	36,9	
	22	68	88,15	85,08	56,14	64,1	66,4	1,20	40,0	
	32	66	88,15	84,92	55,33	62,8	65,1	1,19	41,1	
	46	61	87,70	84,16	53,79	61,3	63,8	1,16	43,0	
	70	53	87,24	83,56	52,47	60,2	62,8	1,19	44,6	
	82	49	86,79	82,97	51,98	59,3	62,0	1,17	44,1	
	86,5	47	86,34	82,54	51,04	59,0	61,7	1,15	45,1	
	96	43,5	86,34	82,54	50,82	58,8	61,5	1,18	45,4	
2	2	79	89,97	87,13	59,84	66,5	68,8	1,29	33,9	Утфель до раскачки: Бр. 93,17; Сх.—73,48; Дб. 79,0. Через 81 час дано в мешалку 50 вед. кормовой пат. Бр.—78. Утфель после раскачки: Бр.–92,71; Сх.—72,82; Дб. –78,6. Желтый сахар: Бр. – 99,63; Сх. –92,62; Дб. 93,0.
	10	72	88,60	85,68	58,30	65,4	68,0	1,24	36,1	
	34	61	87,24	84,12	55,33	63,5	65,8	1,20	40,6	
	56	52	87,24	83,72	53,46	61,2	63,7	1,23	43,0	
	72	47	86,34	82,70	51,70	59,8	62,4	1,17	45,1	
	89	39	85,89	82,11	50,60	59,0	61,7	1,19	45,0	
3	2	76	89,06	86,29	59,62	67,0	69,1	1,26	36,5	Утфель до раскачки: Бр.—93,63; Сх.—74,36; Дб. 79,3. Через 81 час дано в мешалку 70 вед. кормовой пат. Бр.—75. Утфель после раскачки: Бр.—92,71; Сх. 72,60; Дб. 78,1. Желтый сахар: Бр.—98,70; Сх.—91,96; Дб.—93,1.
	20	68	88,60	85,60	57,20	64,5	66,7	1,26	40,1	
	33	62	88,15	84,52	55,33	62,8	65,8	1,21	42,6	
	44	59	87,70	84,32	54,12	61,7	64,2	1,22	44,1	
	55	54	87,24	83,72	53,46	61,2	63,9	1,21	44,8	
	68	50	86,79	83,21	52,58	60,6	63,1	1,20	45,9	
	78	47,5	86,79	83,13	52,36	60,3	62,9	1,23	46,6	
	90	45.	86,34	82,81	51,37	59,5	62,0	1,20	43,7	
4	4	78	89,06	86,38	60,72	68,2	70,2	1,27	39,2	Утфель до раскачки: Бр.— 94,55; Сх.—76,12; Дб.—80,4. Через 56 часов дано в мешалку 25 вед. кормовой пат. Бр.—70. Утфель после раскачки: Бр.—94,09; Сх. – 75,35; Дб. 80,0. Через 96 часов дано в мешалку 50 вед. кормовой пат. Бр.—75. Утфель после 2-й раскачки: Бр.—93,17; Сх.—73,92; Дб.—79,4. Желтый сахар: Бр.—98,70; Сх.—93,06; Дб.—94,3.
	23	65	88,15	85,33	57,86	65,6	67,7	1,30	43,3	
	44	54	87,70	84,57	55,88	63,6	66,7	1,33	45,9	
	68	45	87,24	83,72	53,46	61,2	63,8	1,32	47,0	
	90	41	86,79	83,29	52,80	60,8	63,4	1,31	47,7	
	107	38	86,34	82,70	52,14	60,3	63,2	1,28	45,5	
	121	35	86,34	82,70	52,14	60,3	63,2	1,31	45,5	
5	2	76,5	89,06	86,38	60,28	67,7	69,7	1,27	39,3	Утфель до раскачки: Бр.—94,09; Сх.—75,90; Дб.—80,0. Через 80 часов дано в мешалку 80 вед. кормовой пат. Бр.—70. Утфель после раскачки: Бр.—93,17; Сх.—74,58; Дб. –80,2. Желтый сахар: Бр.—99,16; Сх.—93,50; Дб.—94,3.
	22	63	88,15	85,08	56,54	64,1	66,4	1,27	44,5	
	47	50,5	87,70	84,32	54,56	62,1	64,6	1,33	46,9	
	74	41	87,24	83,64	52,80	60,5	63,1	1,34	48,9	
	96	38	86,34	82,70	52,03	60,2	62,8	1,28	47,0	

т. е. кристаллизация поспевала за охлаждением утфеля. Только в конце кристаллизации, когда температура упала, приблизительно, до 45°, коэффициент пересыщения несколько увеличился. Раскачка, даваемая в мешалку, имела цель понизить Бр. утфеля для облегчения фуговки.



Другая картина наблюдалась во втором ряде опытов (4 и 5) при утфеле с плотностью 94,55—94,09 и при более быстром его охлаждении. Коэффициент пересыщения в этом случае увеличивался от начала кристаллизации и оставался все время высоким, не смотря на то, что в опыте 4 раскачка была дана через 56 часов после спуска утфеля в мешалку.

Доброкачественность межкристалльного оттека в конце кристаллизации во втором ряде опытов была выше, чем в первом ряде, что объясняется более высокой доброкачественностью утфеля и межкристалльного оттека при спуске утфеля в мешалку. Более продолжительное пребывание утфеля в мешалке при опыте 4 не сказалось благоприятно в смысле обессахаривания оттека, так как процесс кристаллизации при низкой температуре, вследствие большой вязкости межкристалльного оттека, идет крайне медленно.

В заключение приношу свою товарищескую благодарность стажерке К. Я. Гальперин, принявшей участие в настоящей работе.

Збручский сахзавод.

(Получена редакцией 7 февраля 1928 г.)

Еще о работе центрофуг Вестона.

В. М. Рындык.

В статье М. Я. Дегтяра, помещенной в Научных Записках (том V, выпуск 6, 1927 год), описаны улучшения, достигнутые на пробельной станции, благодаря уплотнению и изоляции самих центрофуг Вестона. При этом автор статьи отмечает, что улучшению работы этой станции технический персонал заводов не уделял достаточно внимания. Не соглашаясь с этим утверждением, я постараюсь ниже несколько реабилитировать коллег техников. Вместе с тем от души приветствую исследовательскую работу М. Я. Дегтяра.

По вопросу рационализации пробелки утфеля I кристаллизации, позволю себе поделиться моими личными работами в затронутой области.

На некоторые дефекты пробелки утфеля, при работе на центрофугах Вестона, многие специалисты указывали вскоре же после появления у нас этих машин (годы 1900—1905). Сама конструкция центрофуг и установка их с

течением времени и распространением центрофуг на заводах видоизменялись в сторону улучшения. На уплотнение и изоляцию вестонов первыми обратили внимание инженеры: Кембель—представитель завода центрофуг Вестона и Абрагам—директор сахарного завода в России. Кембелем для некоторого уплотнения нижних конусов центрофуг были предложены брезентовые юбки, которые в работе центрофуги, будучи подвешены на гайке, внизу конуса, при ее центробежном вращении развертывались, имея назначение прикрывать нижние отверстия и, таким образом, уплотнять их, мешая выходу пара, пускаемого для пробелки утфеля (уплотнение весьма примитивное). Абрагам пробовал уплотнить сверху пространство между кожухом центрофуги и барабаном, подвешивая к кожуху в вертикальном направлении медную, плетеную сетку, какая употребляется для обшивки барабанов центрофуг, залитую оловом и свешивающуюся до основания барабана центрофуги; таким образом, создавалась завеса некоторого уплотнения. Оба эти эксперимента, если частично и достигали цели, то в работе создавали неудобство, и от них пришлось отказаться. Брезентовые юбки Кембеля, во-первых, очень мало уплотняли и, кроме того, быстро изнашивались; обрываясь, падали в шнек или трясучку и причиняли задержки в работе. Занавески Абрагама больше достигали цели, но, в конце концов, также, обрываясь, попадали за кожух центрофуги, откуда стоило большого труда извлекать их.

Мне лично приходилось применять одновременно оба способа этого уплотнения, но, вследствие вышеуказанных неудобств, я вынужден был отказаться от обоих. Пришлось самому придумывать более прочные и устойчивые приспособления.

При реконструкции пробелочного отделения на Жашковском сахарном заводе в 1912 году, где я был директором, мне удалось уплотнить нижние конуса центрофуг Вестона устройством на шарнирах на конце конусов клапанов из 2-х половинок легкого типа, открывающихся при помощи сцепных рычагов, выведенных наверх около кожуха центрофуг; клапаны эти, хотя абсолютно не уплотняли нижних отверстий, тем не менее давали большой эффект, как в отношении скорости пробеливания сахара, так и в сторону значительного уменьшения количества пара в подвальном помещении трясучки и над центрофугами; ремни работали лучше. Такие клапаны легко было устроить при центрофугах Вестона 36″ типа. Во всяком случае, уплотнение клапанами не вполне оправдало мои ожидания.

В 1924 году, будучи директором на Старо-Синявском сахарном заводе, я сконструировал и применил обыкновенные задвижки из листового железа в 5 мм. толщины. Задвижки были устроены в клинообразном замке, рычаг выведен от них к месту обслуживания центрофуг. Конуса были сделаны из такого же железа, изолированы войлоком и холстом с покраской, привинчены на 6-ти болтах и уплотнены суриком. Шибер работал легко, не затрудняя обслуживания центрофуг (центрофуги 48″ типа) и не создавая затруднения при временной разборке центрофуги. Эффект получился сразу значительный; центрофуги скорее пробеливались, сахар получался, хотя несколько горячее 65°, но совершенно сухой, рассыпчатый, без комков, легко отстающий от сита. В помещении трясучки пар исчез и его стало значительно меньше на верху центрофуг, ремни начали работать исправнее, и для рабочих, обслуживающих центрофуги, с удалением пара создалась обстановка, более удобная для работы. Наблюдения, произведенные над работой с шиберами и без таковых, показали, что при закрытых шиберах пробелка ускорилась с выигрышем времени на 10%. При устройстве нижних затворов мной было обращено внимание на уплотнение верхних крышек центрофуг, сделанных из 2-х половинок, на раздвижных салазках, выпущенных машиностроительным заводом Ортвейн и Карасинский. Задвижки эти, легкого типа, пришлось несколько переделать (рис. 1), и цель уплотнения была вполне достигнута; во время пробелки утфеля даже прикрывались вытяжные штуцера устроенными для этой цели клапанами Дрейсля.

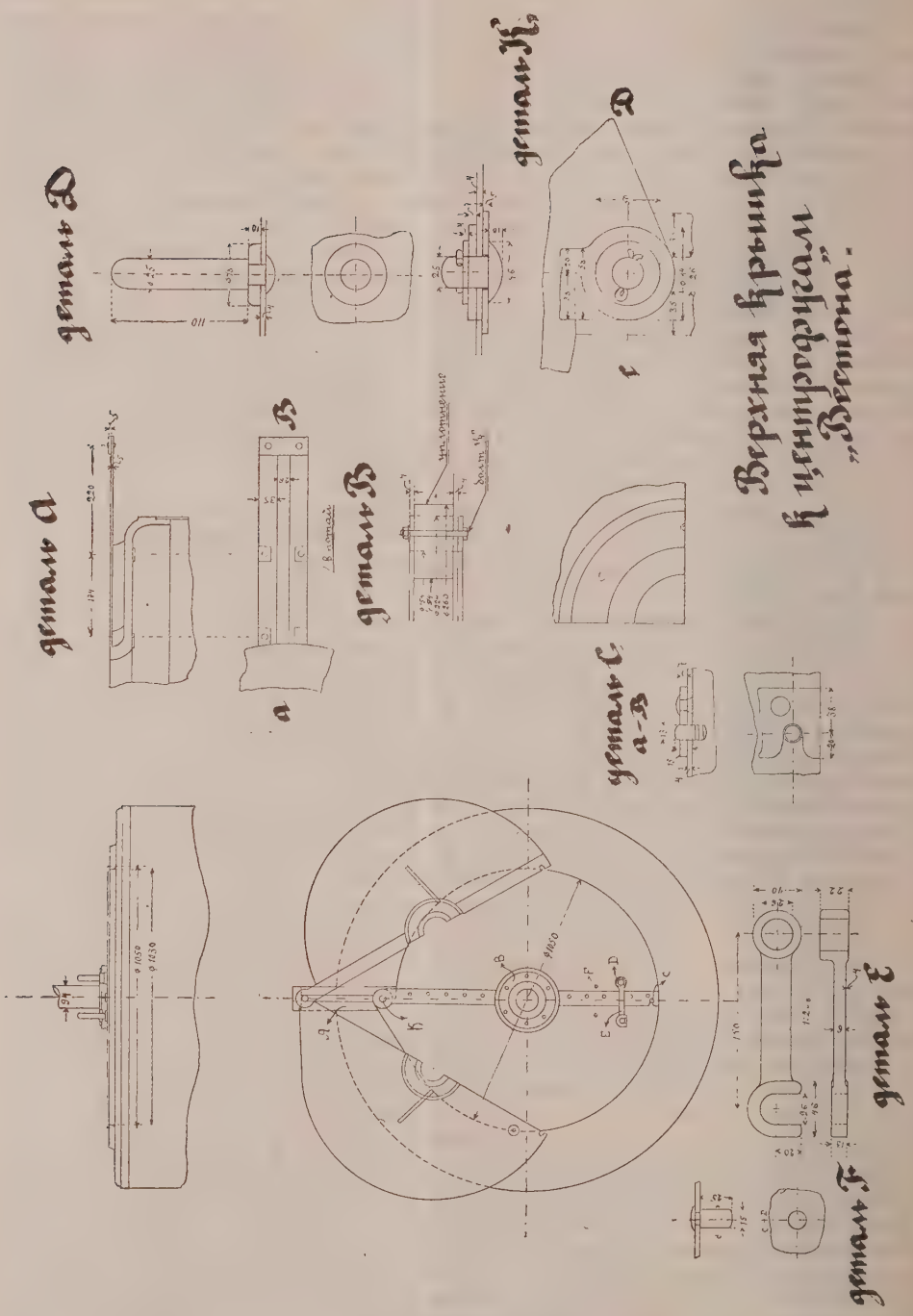


Рис. 1.

Чертеж устройства этих шиберов с описанием их конструкции я передал директору Ждановского сахарного завода А. Э. Бурдину, а также отослал в Подольское Отделение Сахаротреста. Такой же чертеж с описанием

передан мной в Киевское Отделение инж. Я. Б. Слободскому. Стоимость этого устройства скалькулирована в 45 руб. на центрофугу. В Старой Синяве я изготовлял шибера из старого железа, и там они обошлись наполовину дешевле.

В 1926 году чертежи и описание шибера я передал директору В. С. Выровому в Мироновский сахарный завод, где они были установлены в том же году и работают втечение двух производств с большим успехом. В. С. Выровой сообщил мне, что результат от применения шиберов был налицо; пробелка утфеля ускорилась во времени на 12%. Кроме того, явилась возможность одну центрофугу остановить и держать в резерве. Пар, как в подвале, так и наверху, уменьшился, вследствие чего работа на вестонах, при их обслуживании, стала чище и значительно легче, а ремни работали исправнее. Одновременно мной были посланы чертежи в Езернянский завод имени 9-го Января. На этом заводе почему то не могли устроить шиберов в 1926 году, а сделали это лишь в 1927 году. Там работали с таким же успехом, как и в Мироновке, о чем я был уведомлен ячейкой ИТС.

В связи с ускорением пробелки сахара получается уменьшение расхода пара на этой станции. До сих пор, к сожалению, опыты в этом направлении еще не производились на тех заводах, где задвижки устроены по моим чертежам. Правда, экономия в расходе пара не представляет большого интереса для сахарников, так как на пробелку сахара расходуется при обыкновенных условиях всего 1% пара.

Сообщая о проведенных мной и моими товарищами опытах и достигнутых результатах при работе с усиленным уплотнением и изоляцией центрофуг Вестона, я желал отметить, что в этой области заводские техники не переставали работать издавна.

Исследовательская работа М. Я. Дегтяра вполне рассеивает некоторый скептицизм в применении уплотнений и изоляций при вестонах. Точно так же и автоматическая промерка заливочного клерса или воды для пробеливания центрофуг должна войти в стандарт оборудования.

Ниже приводится описание нижнего затвора (см. рис. 2).

В основу устройства задвижек положен принцип возможно лучшего уплотнения пара, выпускаемого в центрофугу для пробелки сахара, путем закупорки нижнего конуса, куда пар выгоняется центробежной силой самих центрофуг. Пар, обыкновенно, выходя через конус, заполняет весь подвал, где находится транспортный шнек или трясучка; через закупорку конуса внизу и хорошее уплотнение верхних крышек центрофуг, пара получается значительно меньше и вверху, вследствие чего ремни работают суше, а для самих рабочих, обслуживающих вестон, значительно улучшаются условия работы; центрофуга скорее пробеливается (выигрыш во времени 12%), так как она скорее и равномернее разогревается паром; последний попадает непосредственно на утфель и сразу начинает эффект пробелки.

Задвижка, где позволяет место, в особенности при центрофугах меньшего размера в 36″, легко заменяется клапанами двойными или одинарными.

Самое устройство чрезвычайно просто и не влечет за собой особенных затрат; устройство одной задвижки обходится около 32—35 руб. при центрофуге 48″.

Оно состоит: из конуса *а′*, который и без задвижки должен быть сделан из посудного железа; при задвижках его необходимо сделать из железа в 3—4 мм. толщиной и укрепить на полдюймовых болтах *а″* к футляру самой центрофуги, стараясь сделать это возможно плотнее; к конусу *а′*, постоянному, прикрепляется съемный конус *б′* из железа также в 3—4 мм. толщины на пяти болтах *б″* в $^1/_2$″ толщины; к концу конуса прикрепляется рамка *в*, сделанная из того же железа с пазом, в котором ходит задвижка *г*, плотно пригнанная в паз; к задвижке *г* приклепана раздвижная вилка *в′* в виде салазок *е*, к которой на болт *ж* $^5/_8$ дюйма толщины прикрепляется продольный рычаг *з*;

для задвижки *г* и вилок *е* и для их направления прикрепляется из железа в 3 мм. направляющая *і*; рычаг *з* соединяется с косым рычагом *к*, соединенным на шарнире болтом *л* в $^5/_8''$ толщины; на полу при центрофуге сзади устраивается из шинного железа направление—стойка *м*; на ее поперечке *н* сцепливается косой рычаг на полуоси *о* в $^5/_8''$ толщины; к стойке *м* прикрепляется двойная поперечка направление *п*, укрепляемая двумя болтами *р* и *р'*; к рычагу проводится ручка $^1/_2''$ железа *с* для управления задвижкой.

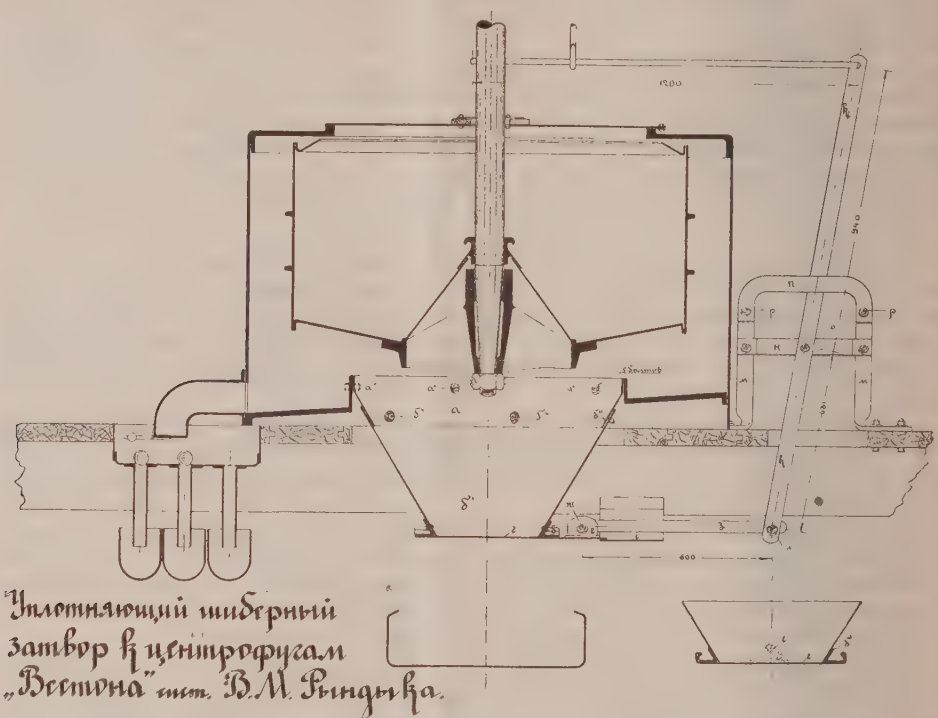


Рис. 2.

Само собой разумеется, что затвор должен открываться лишь при остановке центрофуги и выгрузке сахара; все остальное время при работе затвор должен быть плотно закрыт.

Некоторые делали замечание, что сконденсированная вода в конусе при разгрузке сахара попадает в трясучку или шнек. На это можно ответить, что ее попадает в совершенно чистом виде очень незначительное количество и не больше, чем без затвора, так как выходящий пар через конус конденсируется на свободе без затвора еще быстрее, окрапливается на грязном потолке подвала и тоже попадает в сахар грязными каплями; однако, от этого качество сахара не страдает. Во избежание большей конденсации, с пользой для самой пробелки сахара, конуса рекомендуется хорошо изолировать в два слоя войлоком и, наконец, для убеждения скептиков, в самом шибере—задвижке затвора—можно предложить впаять маленький штуцер—трубку в 10 мм. диаметром, через которую незначительное количество воды, получающееся от конденсата, можно отвести от каждой центрофуги гибкой кишкой в сторону. Тогда легко будет убедиться, какое незначительное количество воды окрапливается.

Предлагаемый способ чрезвычайно прост и легко убеждает каждого в своей целесообразности; достаточно взглянуть на разрез центрофуги с устроенным конусом, чтобы убедиться, как бесполезно уходит пар, впускаемый в центрофугу для пробелки сахара, не имея рационального направления.

Для лучшего использования пара предлагаю также на вытяжных штуцерах, которые обыкновенно имеются при центрофугах Вестона, и еще на общей коммуникации на вытяжках, соединенных с механическим вытяжным вентилятором, устраивать клапана Дрейсля для прикрытия вытяжки во время пробелки сахара и открывать их лишь во время выгрузки или регулировать отдельной рукояткой, проведенной к клапану Дрейсля; последние очень легко устраиваются при любой установке вестонов.

Все эти приемы значительно ускоряют процесс пробелки и создают обстановку, устраняющую туманность от пара.

Вообще, с устройством нижнего уплотнения при центрофугах Вестона, рекомендуется также уплотнить возможно лучше и верхние крышки, а кроме того обратить внимание на те места, куда пар, выпускаемый в центрофугу, может уходить, не направляясь к своей прямой цели—пробелке утфеля и обогреванию барабана центрофуги.

(Получена редакцией 19 января 1928 г.)

Сушка белого сахара Ново-Быковского сахарного завода.

Инж.-техн. Д. Носков.

Работа сушки нашего завода наводит на мысль сделать ее известной в области сахарозаводской техники. Наша сушка была построена в 1911 г. директором И. М. Юрьяном. Была ли она взята с какой либо уже существующей установки, или является его личной конструкцией, нам неизвестно. Работа сушки вполне удовлетворительна и имеет много ценных преимуществ перед другими существующими типами сушек белого сахара.

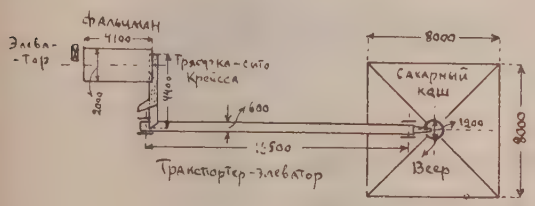


Рис. 1.

Конструкция сушки проста и не отличается резко от других механических сушек. Белый сахар от элеватора (рис. 1) поступает на барабан Фальцмана, находящийся на полу II этажа. Барабан следующих размеров: D—2000 мм., l—4100 мм.

Так как барабан кустарной работы недостаточно прочен, а лопасти для подъема сахара недостаточно загнуты, то производительность его уменьшается, по сравнению с обычными Фальцманами.

Из барабана сахар-песок поступает на трясучку Крейса с ситом. Через сито проходит сахар-песок, а на сите остаются „су-

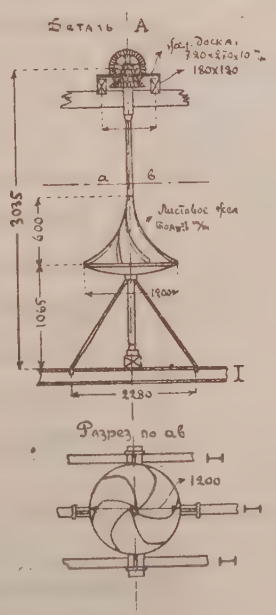


Рис. 2.

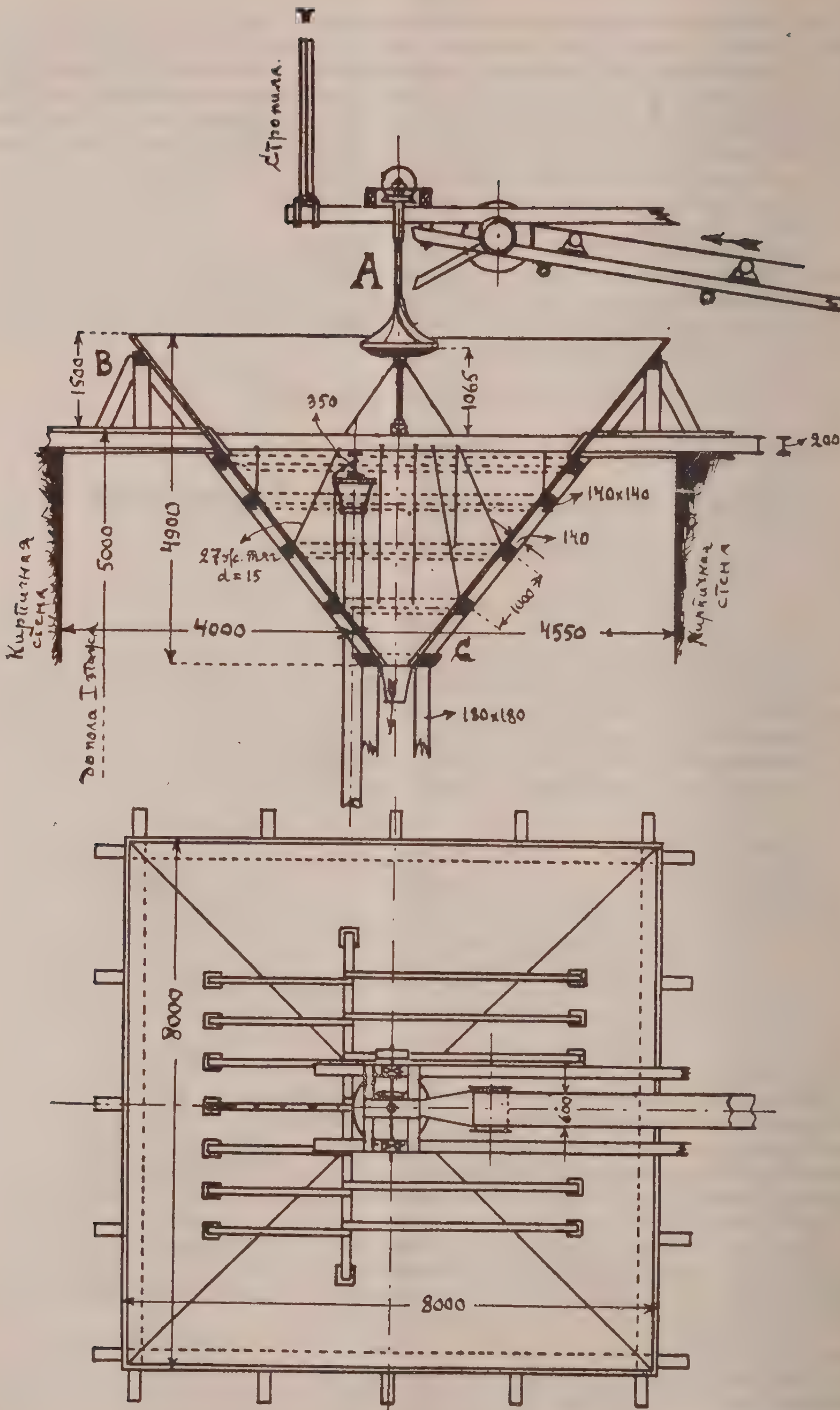

Стропила
A
B
1500
1065
350
200
140x140
140
1000
4900
5000
4000
4550
C
Кирпичная стена
Кирпичная стена
180x180
8000
8000
600

Рис. 3.

харики". Сухарики на сите же разбиваются деревянным молотком, а неразбивающиеся попадают в колеровочный котел.

Просеянный сахарный песок насыпается косым срезом Крейса на резиновый транспортер-элеватор к кошу. Длина транспортера 16500 мм., ширина 600 мм.

В первоначальной установке был еще включен каскадный прибор и затем второй транспортер-элеватор к кошу. Вследствие износа оба паса в 1922 году были заменены одним резиновым, а каскадный прибор выброшен.

С транспортера сахар поступает на вращающийся веер. С этого момента начинается оригинальность конструкции. Веер (рис. 2) служит отчасти для высушивания, отчасти для охлаждения и для равномерного распределения в коше поступающего песка. Веер сделан из 1 мм. железа с направляющими веерообразными лентами. Диаметр веера — 1200 мм., число оборотов n — 180 в мин. Веер подвешен вверху на железной плите толщиной в 10 мм., вращается на шариках обычного типа, как на центрофугах. Под веером расположен кош емкостью на 65000 кгр. белого сахара (около 4000 пуд.). Кош (рис. 3) сконструирован на деревянном каркасе, обшитом внутри 60 мм. ($2^1/_2$") досками. Каркас сооружен из брусьев 140 × 150 мм. ($5^1/_2$ × 6") и держится внизу на 4-х стойках (С), тоже деревянных, 180 × 180 мм. (7 × 7") (рис. 4), а вверху на 20 раскосных стойках 200 × 125 мм. (8 × 5"). Верхняя конструкция покоится на полу из двутавровых балок № 20 (рис. 5). Помимо того, вес коша отчасти разгружен подвеской каркаса к железным штангам Д — 20 мм., укрепленным на двутавровых балках пола (I этажа). Уклон стен коша—около 50°. Из коша сахар поступает в упаковочное отделение насыпью, без помощи рабочей силы.

Наша сушка была механизирована в 1911 г., а до того времени песок подавался вручную. Помещение сушки не подвергалось капитальному переоборудованию, не перестраивалось, не

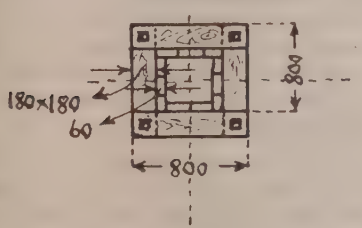


Рис. 4.

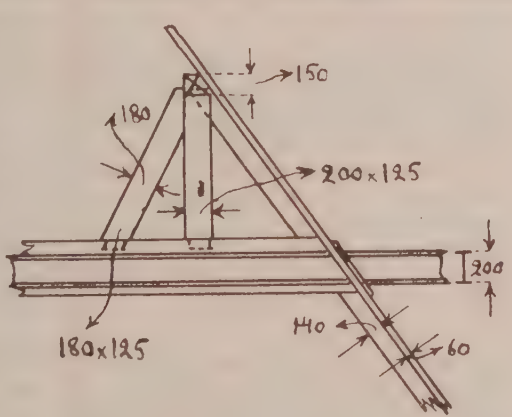


Рис. 5.

достраивалось. На полу II этажа был поставлен кош, каркас сбит из брусьев, обшит внутри чистыми досками, над кошем поставлен распределительный прибор-веер, изготовленный здесь же в мастерской завода, и сушка была готова.

Главные достоинства Ново-Быковской сушки следующие: 1. Полная механизация. Начиная от центрофуг I продукта и кончая упаковочным мешком, сахар-песок передается механизмами: элеватором на Фальцман, от Фальцмана на трясучку-сито, от последней на транспортер; от транспортера веером расбрасывается по кошу и из коша в мешок на весы. Сушка обслуживается только одной женщиной, разбивающей „сухарики"-комки сахара, но и этой рабочей силы при небольшом конструктивном изменении можно было бы избежать, и сушка была бы вполне механической.

2. Гигиеничность работы. Сахара нигде не касается ни рука, ни нога человека, сахар не наваливается в кучи на полу и не сгребывается для по-

дачи в упаковочную. Сахар под действием собственного веса (угол уклона 50°) подается без помощи рабочего в упаковочное отделение.

3. Лучшее охлаждение и меньшая влажность сахара, достигаемые работой веера, отчего и лучшее последующее сохранение сахара-песка в складах.

В 1924 году лаборатория постаралась исследовать работу всей установки сушки и веера. Полученные ею данные представлены в прилагаемой сводке:

ДАТА	ТЕМПЕРАТУРА					ВЛАЖНОСТЬ				Анализ бел. сахара песка			
	до элеватора	после фальцмана	до веера	из коша после веера	сушки	перед элеватором	после фальцмана	до веера	из коша после веера	Сх. %	Влажность W	Зола А	Цветность Штаммера единиц
13/XI —1924 г.	62	33	30	21	22	0,26	0,18	0,17	0,12	—	—	—	—
17/XI — „	57	38	37	30	21	0,40	0,21	0,12	0,12	99,7	0,12	0,16	1.8
22/XI — „	—	—	—	—	—	0,46	0,19	0,13	0,10	—	—	—	
24/XI — „	54	36,5	36	27	23,5	0,59	0,22	0,12	0,11	99,8	0,10	0,10	1,1
1/XII— „	48	35	31	28	22	0,51	0,24	0,22	0,12	99,7	0,12	0,10	1.3
3/XII— „	61	34	30	28,2	23	0,43	0,20	0,12	0,11	—	—	—	—
5/XII— „	57,5	35,2	32,4	28	20,5	0,32	0,20	0,14	0,11	—	—	—	—
5/XII— „	—	35	32	28	22	0,76	0,48	0,37	0,19	—	—	—	—
6/XII— „	58	34	31	—	—	0,69	0,41	0,30	0,17	99.6	0,17	0,15	1,4
Средн. .	56,8	35,1	32,6	28,0	22,0	0,49	0,26	0,18	0,13	99,7	0,13	0,13	1,4

В каждой строке показаны данные наблюдений, производившихся втечение целой смены. Температура записывалась ежечасно и пробы отбирались в банки с притертыми пробками тоже ежечасно, в конце смены бралась средняя проба и ставилась для определения влажности в паровой вакуум.

Наибольшее охлаждение падает на барабан Фальцмана — от 13 до 29°, а в среднем 21,7°, и веер охлаждает, в среднем, на 6,0°, достигая максимума охлаждения в 9,0°. Надо, однако, принять во внимание, что охлаждение на 6° производится веером при разности температур сахара-песка и охлаждающего воздуха в 10,6°, в то время, когда Фальцман охлаждает при разности в 34,6°, что значительно уменьшает охлаждающую способность веера.

Наибольшая потеря влажности падает опять таки на Фальцман: в среднем 0,23%, достигая максимума в 0,28%; трясучка-сито и транспортер оставляет 0,08% H_2O и веер 0,05%, достигая максимума в 0,18% при влажных песках. Сахар-песок теряет незначительное количество влаги на веере, но, принимая во внимание, что теряется на веере последняя влага, граничащая с гигроскопической, теряется содержания воды от 0,18 до 0,13; поэтому надо считать работу веера также значительно уменьшенной в сравнении с Фальцманом и, если не незаменимой, то, во всяком случае, очень полезной. Особенно чувствуется полезность работы веера при сырых песках, где потеря влажности достигает максимума в 0,19% по весу сахара.

Уменьшение влажности сахара сказывается также на хранении его в заводских складах, сказывается, иными словами, на качестве продукта в сторону его улучшения.

В 1925 году лабораторией были повторены опыты, но в меньшем масштабе (ввиду громоздкости опытов предыдущего года), а именно—повторены наблюдения относительно работы только одного веера.

Результаты представлены в следующей таблице (см. стр. 321).

Испытания производились таким же образом, как и в 1924 г. Наблюдения прошлого года подтвердились, потеря влажности выразилась, в сред-

ДАТА	Температура			Влажность	
	до веера	из коша после веера	сушки	до веера	из коша после веера
3/XI — 1925 г.	34	31,2	23	0,28	0,16
4/XI — „ „	33	31	23,5	0,15	0,10
6/XI — „ „	—	—	—	0,28	0,13
8/XI — „ „	31	28	22,5	0,14	0,11
3/XII— „ „	30	28	23,0	0.12	0.11
5/XII— „ „	—	—	—	0,22	0,12
	128/4	118.2/4	23,0	1,19/6	0,73/6
	32	29,6		0,20	0,12

нем, в 0,08%. При сырых песках потеря влажности доходит до 0,15% и подтверждает еще раз большую полезность работы веера, особенно при сырых песках.

4. Уменьшение расхода рабочей силы. Как было уже сказано выше, расход рабочей силы выражается в 1 девушке, разбивающей комки сахара, „сухарики", на сите-трясучке. И этого расхода можно избежать устройством механического раздробления комков сахара-песка; таким образом, расход рабочей силы может быть сведен к нулю.

Возможность образования большого количества сахарной пыли, как следовало бы ожидать от работы веера, должна была бы быть плохой стороной нашей сушки. Образование пыли наблюдается только в случае очень сухих песков. Но, вообще, пыли образуется настолько незначительное количество, что завод даже не изыскивает средств для уменьшения ее образования, между тем как два средства против образования пыли остаются пока в резерве неиспользованными, а именно:

1) Уменьшение числа оборотов веера.
2) Уменьшение жесткости конструкции самого веера.

Обследования комиссий по охране труда не находят вредных условий работы на сушке, не смотря на отсутствие вентиляционных установок.

Стоимость такой установки в современных условиях Ново-Быковского завода приблизительно следующая:

Стоимость материалов:

1) Брусьев сосновых 7×7″ 30 шт. (9 арш.) 1″ — 2 р. 12 к.—Руб. 297 —
2) Досок сосновых $2^1/_2$″ 60 шт. (9 арш.) 1″ — 2 р. 12 к.— „ 318 —
3) Жел. двутавр. балок по 10 мт. № 20 — 13 шт. весом 3250 кгр. по 15 к. . . . . „ 487-50
4) Двутавровый поперечный прогон в 14 мт. № 35, 9400 кгр. по 15 к. . . . . „ 141 —
5) Разного железа круглого для скрепляющих штанг, скреп и проч. — 300 кгр. по 15 к. . . . . „ 45 —
6) Гвозди 6″ около 4 пуд. . . . . „ 16 —
7) Веер с шестернями и шкивами . . . . . „ 200 —

Стоимость рабочей силы

8) Постоянная работа 100 раб. дн. по 3 р. — . . . . . „ 300 —
9) Кузнечная, слесарная и монтажная работа максимум . . „ 195 50

Всего Руб. 2000 —

Цены взяты по бюджетному ценнику на 1927 г. Сюда включена стоимость половых двутавровых балок, которые уже имелись в установке к мо-

менту переоборудования и которые повысили предложенную ориентировочную стоимость больше, чем на 600 руб.

Пользуясь материалами, имеющимися в заводе, стоимость такой установки должна обойтись около 1400 рублей, что окупается в некоторых случаях целиком втечение одного года на экономии одной только рабочей силы.

Наша сушка работает с 1911 г., капитальному ремонту ни кош, ни веер не подвергались, и % износа определен в 75% по инвентарной описи на 1/I—1926 г.

Срок действительной службы такого коша надо считать, следовательно, 20 лет при деревянной конструкции каркаса, что имеет место на нашем заводе.

В заключение, говоря о нашей сушке, подчеркнем еще раз простоту ее конструкции, возможность ее сооружения в любом заводе, вследствие ходовых материалов, требующихся для нее, дешевую стоимость и быструю самоокупаемость.

Касаясь работы, надо подчеркнуть ее механизацию, уменьшение расхода рабочей силы и гигиеничность работы, и затем, самое главное, улучшение качества продукта в смысле уменьшения влажности и более рациональной температуры сахара-песка, поступающего в склады на хранение.

(Получена редакцией 21 марта 1927 г.)

О неопределенных потерях сахара на дефеко-сатурации.

Инж. Л. О. Шнайдман.

Вопрос о неопределенных потерях сахара в процессах его производства имеет такую же давность, как и сама свеклосахарная промышленность. Объясняется это тем, что при химико-техническом учете продуктов производства отсутствует равновесие между сахаром, введенным в диффузионный сок со свеклой, с одной стороны, и определенными потерями сахара и выходом белого сахарного песка, с другой. Так как балансирующая разность получается в результате преуменьшенного выхода белого сахара, то отсюда появилось понятие о „неопределенных“ потерях сахара, подразумевая под этим термином потери самого разнообразного характера: микро-биологического (брожение), химического (инверсия и карамелизация) и механического (потребление и утечка).

Кроме того, многие сахаротехники считают, что в свекле наряду с сахаром содержатся оптически деятельные вещества, которые при горячей водной дигестии могут повышающим образом влиять на результаты анализа.

Не исключена возможность разложения оптически активных несахаров на станции химической очистки диффузионного сока с ослаблением или потерей их оптической деятельности.

„Вот почему“, пишет проф. Зуев [1]), „наличность неопределенных потерь сахара, но, конечно, в весьма разных пределах, более всего вероятна на станциях дефекации и сатурации“.

Вопросом о неопределенных потерях сахара на дефеко-сатурации интересовались многие сахаротехники, в том числе Herzfeld, Andrlik и Stanek.

Последние в тщательно проверенных ими опытах определяли сахар, введенный с диффузионным соком, сахар, полученный в сатурационном соке и в фильтр-прессной грязи; из баланса количеств сахара находим неопределенную потерю.

---

[1]) Проф. М. Д. Зуев. Дефекация и сатурация. 1921. Стр. 551.

На основании результатов своих исследований Herzfeld приходит к заключению об отсутствии неопределенных потерь сахара, как при сухой, так и при мокрой дефекации, так как наблюдаемые изменения поляризации колеблются не только в сторону минуса, но и плюса. Аналогичного рода опыты были произведены Andrlik'ом и Stanek'ом, на основании которых эти исследователи приходят к выводу, „что в условиях дефеко-сатурации наблюдается изменение поляризации, то очень незначительное, то весьма заметное, а потому предположение о присутствии в свекле, а также в диффузионном соке оптически деятельных несахаров, которые при дефеко-сатурации осаждаются или разлагаются, находит себе должное подтверждение“ [1]). Следует отметить, что выводы, как Herzfeld'a, так Andrlik'a и Stanek'a являются не вполне обоснованными.

В приведенных опытах Herzfeld'a наблюдается изменение поляризации в сторону минуса в одинадцати опытах, а в сторону плюса лишь в одном; кроме того, средняя арифметическая потеря для всей серии опытов составляет ~ 0,14% по весу свеклы или ~ 0,83% по весу введенного сахара—величина довольно ощутимая, над которой следовало бы призадуматься.

В опытах Andrlik'a и Stanek'a „изменение поляризации“ направлено исключительно в сторону минуса, причем полученная потеря сахара колеблется в пределах результатов Herzfeld'a.

Считать эту потерю фиктивной, связанной с присутствием в свекле оптически деятельных несахаров, как то и сделали вышеуказанные исследователи, нет должного основания, по причине отсутствия в их опытах данных о содержании в диффузионном соке правовращающих несахаров и степени изменения их оптической деятельности на дефеко-сатурации.

Для выяснения вопроса о потерях сахара на дефеко-сатурации наиболее убедительными оказались бы опыты с чистыми сахарными растворами. Поэтому опыты, произведенные Schnell'ем с чистыми сахарными растворами, заслуживают особого внимания. Последний добавлял к сахарному раствору около 3% CaO в виде порошка, насыщая его CO_2 до щелочности 0,04—0,07. Средняя потеря сахара в опытах Schnell'я составляет 0,12 гр. или 0,88 по весу введенного сахара и почти совпадает с результатами опытов Herzfeld'a и Andrlik'a.

Нами при изучении вопроса о химизме процессов сатурации было замечено, что при горячем способе выполнения ее, поляризация отгазованного до нейтральной или близкой к ней реакции сахароизвесткового раствора остается меньшей, чем поляризация исходного сахарного раствора.

При внимательном изучении осадка углекальциевой соли под микроскопом оказалось, что он состоит из мельчайших кристалликов гексагональной системы с поперечным размером в 1,8 микрона максимум; установить минимум размера не удалось.

Отсюда возникло предположение, что при горячей сатурации сахароизвесткового раствора углекальциевая соль, вследствие возникновения большого числа кристаллизационных центров, затрудняющих рост кристаллов, выделяется в виде мельчайших частиц порядка микрона и долей его с обширно развитой контактной поверхностью, способной к постоянной адсорбции из раствора содержащихся в нем веществ.

Это предположение подтверждалось еще и тем, что при определении щелочности раствора с осадком (при газовании до близкой к нейтральной реакции), последняя оказывается выше щелочности фильтрата, что несомненно указывает на адсорбцию углекальциевой солью некоторого количества извести. Для обоснования высказанного приведем результаты опыта, выполненного над сатурационными соками.

Опыт 1.

Из сатурационных котлов были взяты нефильтрованные сока, и определялась щелочность, как фильтрата, так и нефильтрованного сока, применяя,

[1]) Проф. М. Д. Зуев. Дефекация и сатурация. Стр. 551—554.

как индикатор, фенолфталеин. Титрование производилось $\frac{n}{28}H_2SO_4$. В приведенных ниже результатах под „общей щелочностью“ подразумевается щелочность нефильтрованного сока.

Сок I сатурации				Сок II сатурации			
№ опыта	Температура	Общая щелочность	Щелочность фильтрата	№ опыта	Температура	Общая щелочность	Щелочность фильтрата
1	93	0,15	0,075	1	82	0,04	0,0275
2	92	0,18	0,065	2	83	0,0325	0,023
3	88	0,15	0,070	3	83	0,030	0,025
4	88	0,17	0,090	4	78	0,020	0,015
5	88	0,20	0,090	5	85	0,040	0,030
6	90	0,31	0,155	6	86	0,035	0,030
7	81	0,15	0,075	7	87	0,025	0,022
8	80	0,07	0,035				
9	79	0,07	0,045				
10	83	0,20	0,0105				
11	82	0.075	0,045				
12	82	0,095	0,055				
Средние		0,15	0,075	Средние		0,032	0,025

По поводу полученных результатов, явно указывающих на адсорбцию фильтр-прессной грязью CaO, может возникнуть сомнение следующего характера: при титровании нефильтрованного сатурационного сока возможно механическое растворение некоторого количества $CaCO_3$, как то в действительности может иметь место при применении для титрования концентрированной кислоты. Последнее обстоятельство должно способствовать мнимому повышению щелочности. Для выяснения указанного сомнения был произведен следующий опыт.

Опыт 2.

Фильтрованный дефекованный сок со щелочностью 1,75 подвергался насыщению CO_2 при температуре в 85° до щелочности фильтрата 0,06. Щелочность нефильтрованного сока составляла 0,115.

Затем к нейтрализованному (индикатор фенолфталеин) нефильтрованному сатурационному соку прибавляли фильтрованный и определяли щелочность смеси; последняя оказалась 0,067. Титрование производилось $\frac{n}{28}$ H_2SO_4. Таким образом, установлено, что CaO заметно адсорбируется фильтр-прессной грязью.

Аналогичные результаты были получены при опытах с чистыми сахарными растворами. Так как известь в сахарном растворе находится в соединении с сахарозой (сахарат кальция), то возникает вопрос об адсорбции последней углекальциевой солью и о количественном характере этого процесса.

Для освещения указанного вопроса приведем следующий опыт:

Опыт 3.

В колбу достаточной емкости было слито:

раствор Na_2CO_3 с $T_i = 0{,}1350$	27,6 кб. см.
„ $CaCl_2$	29,6 „
сахароизвесткового раствора	142,0 „

Объемное отношение между Na_2CO_3 и $CaCl_2$ было установлено по фенолфталеину при незначительном избытке $CaCl_2$. Полученная смесь немедленно взбалтывалась и частью выливалась на фильтр. Фильтрат делился на 2 фракции, из которых каждая анализировалась отдельно.

Вторая „общая часть“ оставлялась в закрытой колбе до перехода осадка углекальциевой соли из аморфного состояния в кристаллическое, после чего анализировалась на щелочность и поляризацию.

Результаты приведены в следующей таблице:

Наименование проб	Температура	Щелочность фильтрата по фенолфталеину	Поляризация с нейтрализацией	Время перехода осадка из аморфного в кристаллический в мин.	Наблюдения в микроскопе: Состояние осадка	Количество кристаллов в поле зрения	Истинная величина кристаллов в мм.	Примечание
Сахароизв. раств.		0,691[1])	62,10[1])					[1]) Щелочность сахароизвесткового раствора указана исходная, а поляризация с пересчислением на разбавление
I фракция	12	0,294	60,58		Аморфн.	2-3	0,03—0,07	
II „		0,588	63,66		Незначительная аморфн.	много	0,1 — 0,3	
Общая часть		0,402	62,45	2100	„	„	„	

Результаты анализа I и II фракций несомненно подтверждают адсорбционную активность углекальциевой соли по отношению к сахарозе и извести: уменьшение щелочности и поляризации I фракции фильтрата связано с адсорбцией аморфной углекальциевой солью, как извести, так и сахарозы. Следует заметить, что при сливании растворов Na_2CO_3 и $CaCl_2$ в сахароизвестковую среду наблюдаются те же физико-химические явления, что и при сатурации сахароизвесткового раствора: вначале не происходит выделения мела в осадок, а образуется, повидимому, коллоидальный раствор, который при прибавлении комплексных и иных ионов [KCNS, K_3FeCy_6, $(NH_4)_2S$ и пр.] коагулирует. При дальнейшем сливании $CaCl_2$ и Na_2CO_3 начинается энергичное выделение аморфного мела, который при некотором соотношении концентраций растворов застудневает; при продолжительном стоянии начинается процесс выкристаллизовывания углекальциевого студня, причем полученные кристаллы по своей кристаллографической форме не похожи на кристаллы гексагональной и ромбической систем, а представляют третью модификацию, для $CaCO_3$ в литературе еще неизвестную.

Выкристаллизовывание $CaCO_3$ сопровождается сокращением поверхности; процесс адсорбции становится обратимым. Поэтому II фракция фильтрата, собираемая до окончательного перехода осадка в кристаллическое состояние, обнаруживает повышение щелочности в нем и концентрации сухих веществ.

Из опыта 3 видно, что величина адсорбции для CaO относительно больше, чем для сахарозы. Объясняется это тем, что для адсорбции имеет значение природа взаимодействующих веществ: органические соединения с группой OH (углеводы), с сульфо-группой и т. д. адсорбируются слабо.

Экспериментально установлено, что вещества, понижающие поверхностное натяжение раствора, сильно адсорбируются. К числу этих веществ следует отнести и известь, так как последняя уменьшает поверхностное натяжение сахарных растворов, чем и объясняется сильное вспенивание дефекованного сока.

Если главным условием процесса адсорбции является раздробленное состояние адсорбента, то сила адсорбции для данного адсорбента, вне сомнения, зависит от этого же условия. Отсюда возникает вопрос об адсорбционной активности углекальциевой соли, полученной при горячей сатурации сахароизвесткового раствора или дефекованного сока.

Для разрешения этого вопроса был произведен следующий опыт:

Опыт 4.

Определенную навеску сахарного раствора или диффузионного сока помещали в колбу 200 кб. см., туда же добавляли известь, при температуре 80 — 85° пропускали CO_2 до нейтральной или близкой к ней реакции,

доливали колбы до метки водой, фильтровали и определяли поляризацию фильтрата.

Количество мела или грязи вычислялось по CaO, и на объем, занимаемый мелом, делалась поправка к полученной поляризации. Результаты приведены ниже.

Наименование раствора	Поляризация раствора	% сахара	Навеска раствора в гр.	Добавлено CaO в гр.	Поляризац. фильтрата после сатур.	$CaCO_3$ или грязь в кб. см.	Поляризац. фильтрата с поправкой	Потеря сах. по весу введенного сах.	Примечание
Сахарный раств.	47,2	15,67	78	4,0	47,2	2,75	46,55	1,33	Поляризация в трубке 200 мм.
„ „ .	82,1	21,10	100	5,0	83,0	3,42	81,58	1,12	„ 400 мм.
Диффуз. сок . .	47.8	15.90	78	4,0	48,0	2,75	47,34	0,94	„ „
„ „ . .	59,9	15,58	100	3,0	60,0	2,12	59,36	0,96	„ „

Полученные нами данные опыта 4 хорошо согласуются с результатами работ Herzfeld'a, Andrlik'a и Schnell'я, и наше предположение о существовании на дефеко-сатурации действительной потери сахара опытом подтверждается.

Наконец, для большей убедительности приведем следующий опыт:

Опыт 5.

К 50 кб. см. сахароизвесткового раствора прибавили 4,5 гр. мела, полученного при сатурации сахароизвесткового раствора до нейтральной реакции (по фенолфталеину).

После нагревания раствора в плотно закупоренной колбе втечение 15 минут при 75° и энергичного взбалтывания анализировали фильтрат, причем были получены следующие результаты.

Сахароизвестковый раствор:

Щелочность по фенолфталеину 2,80
Поляризация с нейтрализацией 32,80

После взбалтывания с мелом:

Щелочность фильтрата 2,60
Поляризация с нейтрализацией 32,40

Осадок мела, полученный при сатурации, промывался втечение долгого времени большими порциями воды, причем отмыть его удалось только от сахарозы; высушивание его производилось при температуре, равной 105° — 110°; влажность его 1,51%.

Из этого опыта видно, что углекальциевая соль, полученная при горячей сатурации сахароизвесткового раствора, действительно обладает адсорбционной активностью.

Правда, сила адсорбции в данном случае невелика, но это, повидимому, связано, с одной стороны, с изменением структуры осадка при высушивании его, а с другой, условия адсорбции при сатурации сахароизвесткового раствора и обработке его определенной порцией мела совершенно отличные.

Проф. Смоленский в своей статье „Заметки об обесцвечивающих углях" (Научные Записки, т. IV, в. 12 „Систематический обзор польской литературы", проф. И. А. Кухаренко) путем математического преобразования формулы Фрейндлиха, выражающей изотерму адсорбции, доказал, что применение одного и того же количества адсорбента в нескольких порциях увеличивает, как эффект обесцвечивания, так и величину адсорбции. В частном случае при обесцвечивании некоторого количества раствора массой угля $m = 3$ эффект обесцвечивания 75%; при троекратной обработке, применяя каждый раз $\frac{m}{3} = 1$, общий эффект обесцвечивания 87,5%.

И далее проф. Смоленский пишет, что „выгода такого способа обработки была бы тем больше, чем на большее число порций было бы разделено количество применяемого угля. Разделение на бесконечно большое число порций, что дало бы наилучший результат, соответствовало бы выполнению процесса обесцвечивания способом, так называемым, односторонне-непрерывным: через остающуюся неподвижной порцию раствора продвигается непрерывно соответствующее количество угля".

Адсорбция углекальциевой солью сахарозы и несахаров при сатурации дефекованного сока или сахароизвесткового раствора представляет собой идеальный случай односторонне-непрерывного процесса, так как выделение углекальциевой соли из раствора происходит непрерывно и последовательно в виде отдельных молекул. Таким образом, при сатурации мел выделяется в виде бесконечно-большого числа бесконечно-малых порций, дающих наивысший адсорбционный эффект.

Вот почему прибавка мела к сахароизвестковому раствору дает весьма ничтожный эффект адсорбции, ибо в данном случае отсутствует односторонняя непрерывность процесса.

С этой точки зрения меловая дефеко-сатурация с прибавлением незначительного количества извести и большого количества мела на дефекации не может дать должного адсорбционного эффекта, и сатурационные сока должны обладать большей цветностью, чем при обыкновенной дефеко-сатурации.

Если количество извести, добавляемой на дефекации, влияет на цветность и, возможно, на доброкачественность сатурационного сока, то интересно установить те условия, при которых адсорбционный эффект будет наибольшим. По изотерме Фрейндлиха имеем: $\frac{x}{m} = \alpha c^{\frac{1}{n}}$ . . . . . (1)

где x — количество адсорбированного вещества, m — масса адсорбента, c — концентрация адсорбированного вещества в растворе, α — техническое достоинство адсорбента, n — коэффициент, зависящий от характера поглощаемого вещества. Величина показателя $\frac{1}{n}$ близка к 0,5.

Если концентрацию растворенного вещества обозначить через единицу, то $c = 1 - x$; откуда формула Фрейндлиха примет вид:

$$\frac{x}{m} = \alpha (1 - x)^{0,5}, \text{ где } \frac{1}{n} = 0,5$$

или

$$\frac{x}{\sqrt{1 - x}} = \alpha . m. \quad . . . . . (2)$$

При полной адсорбции растворенного, когда $x = 1$

$$m = \frac{x}{\alpha \sqrt{1 - 1}} = \infty, \text{ т. е.}$$

полная адсорбция растворенного возможна при бесконечно-большой массе адсорбента. Из формулы (2) видно, что при увеличении m, т. е. количества адсорбента, x возрастает медленнее, и, следовательно, величина адсорбции $\frac{x}{m}$ падает.

Таким образом, чем больше извести будет добавлено на дефекации и мела получено на сатурации, тем больше сухих и красящих веществ будет адсорбировано из сатурационного сока, и тем хуже будет использована адсорбционная способность полученного мела.

Резюмируя все вышеизложенное по вопросу о неопределенных потерях сахара на дефеко-сатурации, приходим к следующему заключению:

1. При химической очистке диффузионного сока в процессе сатурации происходит действительная потеря сахара; последняя обусловливается адсорбцией мелом, входящим в состав фильтр-прессной грязи, и получающимся при горячей сатурации в раздробленном состоянии.

2. Величина этой потери зависит от количества мела, полученного на сатурации, или извести добавляемой на дефекации, от концентрации сахарозы в диффузионном соке, от температуры и, вне сомнения, от щелочности сатурационного сока или, вернее, от концентрации водородных ионов (pH) в нем. С увеличением количества извести на дефекации цветность сока должна уменьшаться, а потеря сухих веществ увеличиваться.

3. При обычных условиях работы дефеко-сатурации, т. е. при прибавлении к диффузионному соку 2,5 — 3% CaO и температуре сатурации 80 — 85°, потеря сахара в фильтр-прессной грязи составляет 0,7 — 0,9% по весу сахара диффузионного сока.

При анализе фильтр-прессной грязи адсорбированное количество сахарозы не определяется и в химико-техническом учете продуктов производства не участвует.

4. Вне сомнения, наряду с сахарозой происходит адсорбция фильтр-прессной грязью различных несахаров, входящих в состав диффузионного сока. Поэтому окончательное решение вопроса о значении указанной потери сахара связано с определением величины адсорбции несахаров.

(Получена редакцией 6 января 1928 г.).

О коэффициентах теплопередачи калоризаторов и решоферов.

Г. С. Бенин и В. А. Могильный.

Вопрос о коэффициентах теплопередачи различных аппаратов для сахарного завода имеет очень важное значение, так как от правильного выбора последних зависит величина поверхностей нагрева, а с этим неразрывно связана и удовлетворительность работы данных аппаратов. Кроме того, величина поверхности нагрева играет доминирующую роль при определении стоимости аппарата. Надо отметить, что экспериментального материала по определению коэффициентов теплопередачи в литературе имеется чрезвычайно мало, и поэтому неудивительно, что различными авторами при расчете поверхностей нагрева применяются коэффициенты теплопередачи, разнящиеся на 100—200% друг от друга. Так, для расчета калоризаторов коэффициент теплопередачи берут равным 4—10 Кал./кв. мт. мин./ 1°; для кипятильников 8—20 и т. д.

Прежде чем перейти к изложению полученного экспериментального материала по испытанию поверхностей нагрева калоризаторов диффузии, шести решоферов сырого сока, и одного решофера для сока, поступающего на выпарку, с целью определения их коэффициентов теплопередачи, необходимо сказать несколько слов о паровом хозяйстве завода, где были проведены опыты (Правдинский, б. Янковский сахзавод).

Выпарная станция под давлением, трехкорпусная, состоит из 6-ти аппаратов сист. Кестнера (каждый корпус составляется из двух аппаратов), общей поверхностью нагрева 1800 кв. мт. Экстра-пар I-го корпуса расходуется: на вакуум-аппараты 1-го и 2-го продуктов; на решоферы для сока перед выпаркой и на кипятильник 2. Экстра-пар II-го корпуса расходуется: на вакуум-аппараты 1-го и 2-го продуктов (верхние камеры); решоферы I-ой и II-ой сатурации и на два решофера сырого сока. Экстра-пар III-го корпуса поступает на обогрев диффузии и четырех решоферов сырого сока.

Испытание решоферов сырого сока.

Испытанию подверглись шесть решоферов сырого сока, из которых 1, 2, 3, 4 обогревались паром III-го корпуса, а 5, 6—паром II-го корпуса выпарки. Все решоферы однотипные, быстротечные, системы Млошевского, круглого сечения, поверхностью нагрева по 35 кв. мт., которая составляется из 100 шт. манесмановских трубок диаметром 37/42 мм., длиной 2800 мм. Число ходов 10. Обычно работают 4 или 5 решоферов, а остальные чистятся. Чистка решоферов производится с таким расчетом, чтобы каждый решофер в сутки был почищен один раз. При чистке получается ~ 3,5—4 кгр. сухого нагара. При испытаниях контролировалась работа автоматов, правильность действия которых составляет необходимейшее условие для нормального нагрева.

Во время испытания фиксировались каждые 5 минут следующие температуры: входящего и выходящего сока, греющего пара и конденсационной воды. Количество проходящего через решофер сока учитывалось по мерникам диффузионного сока. Данные испытаний с результатами подсчетов сведены в таблице 1, в которой также приведено испытание одного решофера Борман-Шведе, через который проходит сок перед поступлением его на выпарку (таких решоферов имеется два). Характеристика решофера: поверхность нагрева 40 кв. мт., число трубок 144, диаметром 30 33 мм., длиной 2950 мм., число ходов 12, по 12 трубок в каждом ходе. Обогревание производится сковым паром 1-го корпуса. Чистка этих решоферов производится только во время выварки выпарки.

Для примера приведем подсчет испытания решофера 1. За время испытания (88 мин.) через решофер прошло 69130,7 кгр. сока; переработано свеклы 64328 кгр. Процент сока будет $\frac{69130,7}{64328} 100 \quad 107,46\%$ по весу свеклы.

В минуту через решофер прошло сока

$$\frac{69130,7}{88} = 785,57 \text{ кгр.}$$

Температура поступающего сока 29,3°, выходящего—42,1°, пара—89,6°. Теплоемкость сока при плотности 17,6% сух. вещ. $C = 1 - 0,0057 \times 17,6 = 0,9$.

Определение коэффициента теплопередачи производилось по упрощенной формуле (1) и по логарифмической (2).

$$к = \frac{S \times C (t_2 - t_1)}{F \left(T - \frac{t_1 + t_2}{2} \right)} \quad . . (1) \qquad к_1 = \frac{S \times C \times (t_2 - t_1)}{F \frac{t_2 - t_1}{\ln \frac{T - t_1}{T - t_2}}} \quad . . (2)$$

Где: F — поверхность нагрева в кв. мт.
t_1 — температура входящего сока,
t_2 — „ выходящего сока,
T — „ пара,
S — количество сока, проходящего через решофер в минуту,
C — теплоемкость сока, определяемая по формуле $C = 1 - 0,0057$ Бр.

Проф. Яновский[1]) для определения теплоемкости сахарного раствора дает следующую формулу:

$$C = 1 - [0,00573 + 0,000015 \ (100 - Дб.)] \text{ Бр.}$$

Для таких жидкостей, как диффузионный сок с доброкачественностью в 87—89 единиц, обе формулы дают почти совпадающие результаты.

Подставив наши данные в формулы (1) и (2), получим:

$$K = \frac{785,57 \times 0,9 \ (42,1 - 29,3)}{35 \left(89,6 - \frac{42,1 + 29,3}{2} \right)} = 4,79 \text{ Кал. /кв. мт./ мин./1°.}$$

[1]) Проф. Яновский. Определение теплоемкости сахарных растворов. С. № 8, 1926 г. стр. 232.

Таблица 1.

Продолжительность испытания мин.	За время испытания прошло диф. сока кгр.	% откачки сока	В минуту через решофер прошло сока кгр.	Плотность диф. сока (рефракт.)	Температура входящего сока t_1°	Температура выходящего сока t_2	Температура греющего пара T	Температура конденсационной воды	Разность температур $T-\frac{t_1+t_2}{2}$	Разность температур t_2-t_1	Скорость движения сока в трубках мт. сек.	Через поверхность нагрева передано тепла Кал.	Коэффициент теплопередачи K	Коэффициент теплопередачи K_1	Продолжительность работы решофера от чистки до исп. час.
									Решофер № 1						
88	69130,7	107,46	785,57	17,6	29,3	42,1	89,6	40,8	53,9	12,8	1,14	9047,7	**4,79**	**4,82**	9
									Решофер № 2						
153,5	118082,0	107,83	769,26	18,2	45,5	58,8	92,55	60,7	40,45	13,3	1,12	9167,0	**6,48**	**6,53**	7
88	69130,7	107,46	785,57	17,6	41,2	50,2	89,5	58,4	43,8	9,0	1,11	6363,1	**4,15**	**4,16**	11
									Решофер № 3						
153,5	118082,0	107,83	769,26	18,2	59,6	69,2	92,26	65,5	27,96	9,6	1,12	6616,8	**6,76**	**6,83**	10
									Решофер № 4						
88	69130,7	107,46	785,57	17,6	54,6	67,1	89,4	67,0	28,6	12,5	1,11	8837,6	**8,82**	**8,98**	3
153,5	118082	107,83	769,26	18,2	67,7	72,1	92,7	80,4	22,8	4,4	1,12	3032,7	**3,80**	**3,80**	13
									Решофер № 5						
71	57902,8	112,91	782,47	16,3	78,3	87,4	100,96		18,16	9,1	1,15	6408,42	**10,08**	**10,32**	2
									Решофер № 6						
153,5	118082	107,83	769,26	18,2	74,0	89,0	102,6	101,6	21,1	15,0	1,12	10338,8	**13,99**	**14,63**	1
88	69130,7	107,46	785,57	17,6	76,0	86,3	102,8	101,8	21,7	10,3	1,14	7282,2	**9,58**	**9,80**	12
74	57902,8	112,91	782,47	16,3	86,1	94,8	104,0		13,6	8,7	1,15	6126,7	**12,87**	**13,39**	15
									Решофер Борман-Шведе						
246	180230,6	98,75	732,64	16,0	96,36	109,6	117,0	—	14,0	13,2	1,37	8799,0	**15,71**	**17,06**	—

$$K_1 = \frac{785{,}57 \times 0{,}9\,(42{,}1 - 29{,}3)}{35\,\dfrac{42{,}1 - 29{,}3}{\ln \dfrac{89{,}6 - 29{,}3}{89{,}6 - 42{,}1}}} = 4{,}82 \text{ Кал. кв. мт. мин. } /1^{\circ}.$$

Испытание калоризаторов.

Испытанию подвергались два калоризатора: 14-ый с латунными трубками и 7-ой со стальными. Поверхность нагрева каждого калоризатора диффузионной батареи, состоящей из 14-ти диффузоров, равна 15 кв. мт. и состоит из 76 трубок диаметром 35 38 мм. и длиной 1820 мм. Обогревание производится паром III-го корпуса.

Для измерения температур имелись залитые ртутью капсюли в следующих местах: 1) на трубе, подводящей сок к калоризатору, 2) на верхней крышке калоризатора (выходящий сок), 3) на паровой трубе при входе в калоризатор.

Помимо этого, в калоризаторе 7 имелись еще капсюли для измерения температур вверху и внизу парового пространства калоризатора. Верхний капсюль расположен на 110 мм. ниже верхнего днища, а нижний — на 70 мм. выше нижнего днища калоризатора.

Проба сока, проходящего через калоризатор, отбиралась непрерывно втечение всего испытания из воздушного краника. Количество проходящего сока определялось по мерникам диффузионного сока и по количеству заполненных во время испытания диффузоров и калоризаторов.

Работа на диффузии при испытании, предположим, 14-го калоризатора представлялась в следующем виде: диффузор 14-й нарезан стружкой и на очереди к сдаче на мерник. По окончании откачки диффузора 13, на калоризатор 14 пускается сок из соковой коммуникации в обратном, против нормального, направлении для удаления воздуха из диффузора 14. В таком направлении сок идет до тех пор, пока из воздушного крана диффузора покажется сок, после чего вентили перекрываются, и сок с 14-го диффузора через 14-ый калоризатор поступает на мерник. С момента переключения вентилей начинается испытание, втечение которого производятся ежеминутно записи, указанные выше. Испытание заканчивается тогда, когда, с одной стороны, температура выходящего из калоризатора сока достигнет наивысшего предела, установленного на заводе (80°), и, с другой стороны, наберется полный мерник диффузионного сока. Если, бывало, температура достигала своего предела, а мерник полностью еще не набрался, то испытание не прекращалось до момента полной наборки мерника.

Расчет производился следующим образом (опыт 2 с калоризатором 14, табл. 3). За время испытания (27,25 минуты) было откачано 6 мерников диффузионного сока по 3817 литров каждый, причем 5 диффузоров и 5 калоризаторов были набраны соком [1]). Полная емкость диффузора равна 6452,2 лт. Емкость калоризатора равна 193 лт. Нагрузка диффузора 3680 кгр. (определялась по Хроносу). Средняя температура поступающего сока 49,4°; выходящего сока—53,4°; пара—88,6°. Плотность сока, прошедшего через калоризатор, 12,4 Бр.

В диффузоре стружка занимает объем $\frac{3680}{1{,}08} = 3407{,}4$ лт. и, следовательно, на сок остается объем $6452{,}2 - 3407{,}4 = 3044{,}8$ лт.

Для наполнения пяти диффузоров надо сока $5 \times 3044{,}8 = 15224{,}0$ лт.

Для наполнения пяти калоризаторов надо сока $5 \times 193 = 965$ лт.

В мерники диффузионного сока поступило сока $6 \cdot 3817 = 22902$ лт.

---

[1]) Испытываемый калоризатор 14 и диффузор 14 к началу опыта были уже заполнены соком.

Всего через испытываемый калоризатор прошло сока 15224,0 + 965,0 + 22902,0 = 39091 лт. или 39091 × 1,048 = 40967,4 кгр.

В минуту через калоризатор прошло сока $\frac{40967,4}{27,25} = 1503,3$ кгр.

На нагрев сока надо тепла $Q = 1503,3 \times 0,93\,(53,4 - 49,4) = 5592,3$ Кал.

Коэффициент теплопередачи $K = \frac{5592,3}{15\left(88,6 - \frac{53,4+49,4}{2}\right)} = 10,02$ Кал./кв.мт./мин./1°.

В секунду через калоризатор проходит сока $\frac{39091}{27,25 \times 60} = 23,9$ лт.

Скорость движения сока по трубкам V определится из равенства

$$76 \times \frac{3,14 \times 0,035^2}{4} V = 0,0239$$

где 76 — число трубок, а 0,035—внутренний диаметр трубки в метрах. Отсюда V = 0,32 метра в секунду.

Всего было произведено 7 испытаний. Три испытания с калоризатором 14 и четыре испытания с калоризатором 7. Чтобы не загромождать статью приведением всего экспериментального материала, мы в таблице 2 приводим полную запись одного испытания калоризатора 7. На основании этих

Таблица 2.

Время	t поступающего сока	t выходящего сока	t греющего пара	t вверху пар. пространст. калориз.	t внизу пар. пространст. калориз.	t конденсационной воды	Примечание
11—20	33,0	48,8	93,5	87,5	72,0	58,3	Откачано 4 мерника по 310 в. при t = 37°. Набрано соком 3 диффузора и 3 калоризатора. Нагрузка диффузора 3784 кгр. Средний динамич. анализ сока, прошедшего калор.: Бр—14,5, Дб. 88,4. Плотность диффузионного сока 17,2 Бр. Плотность нормальн. сока 21,1 Бр.
11—21	31,4	46,8		89,0	71,6	56,8	
11—22	25,3	43,8	93,5	90,5	69,3	54,8	
11—23	16,8	30,8		91,0	65,1	54,3	
11—24	11,8	26,8	94,0	91,0	—	—	
11—25	11,8	27,8		90,0	65,8	54,3	
11—26	16,3	33,8	95,0	90,5	57,6	52,3	
11—27	23,3	40,3		90,8	58,3	49,9	
11—28	31,6	47,3	93,0	90,8	67,3	50,3	
11—29	38,4	54,3		90,5	75,3	53,3	
11—30	46,5	60,8	92,4	90,5	85 6	61,3	
11—31	56,3	66,8		90,5	88,8	65,7	
11—32	62,8	71,8	92,0	90,2	89,0	71,3	
11—33	67,3	75,8		90,2	90,0	74,9	
11—34	71,8	78,4	91,0	90,5	90,5	88,3	
11—35	74,8	80,1		91,0	91,0	89,3	
11—36	76,8	81,0	92,6	91,5	90,8	84,3	
11—37	77,6	81,5		91,5	91,4	83,3	
11—38	78,0	81,8	92,5	91,5	91,5	88,6	
11—39	—	82,0		91,5	—	—	
11—40	78,6	82,3	92,3	91,5	91 5	89,3	
11—41	78,3	82,1		91,5	91,9	88,5	
11—41,5	—	—	—	—	—	—	
	48,02	60,26	92,89	90,61	79,71	68,45	Среднее

данных вычерчена диаграмма, на которой по оси абсцисс отложено время в минутах, а по оси ординат—температуры. Нами были вычерчены диаграммы для всех испытаний, причем оказалось, что характер кривых для всех опытов совершенно одинаков.

На диаграмме, кривая 1 изображает температуру поступающего сока; кривая 2 —выходящего сока; кривая 3 — конденсационной воды; кривые 4 и 5 — температуру в верхней и нижней части парового пространства калоризатора; кривая 6 — температуру поступающего греющего пара. Как видно из кривых 1 и 2, разница между температурой поступающего и выходящего

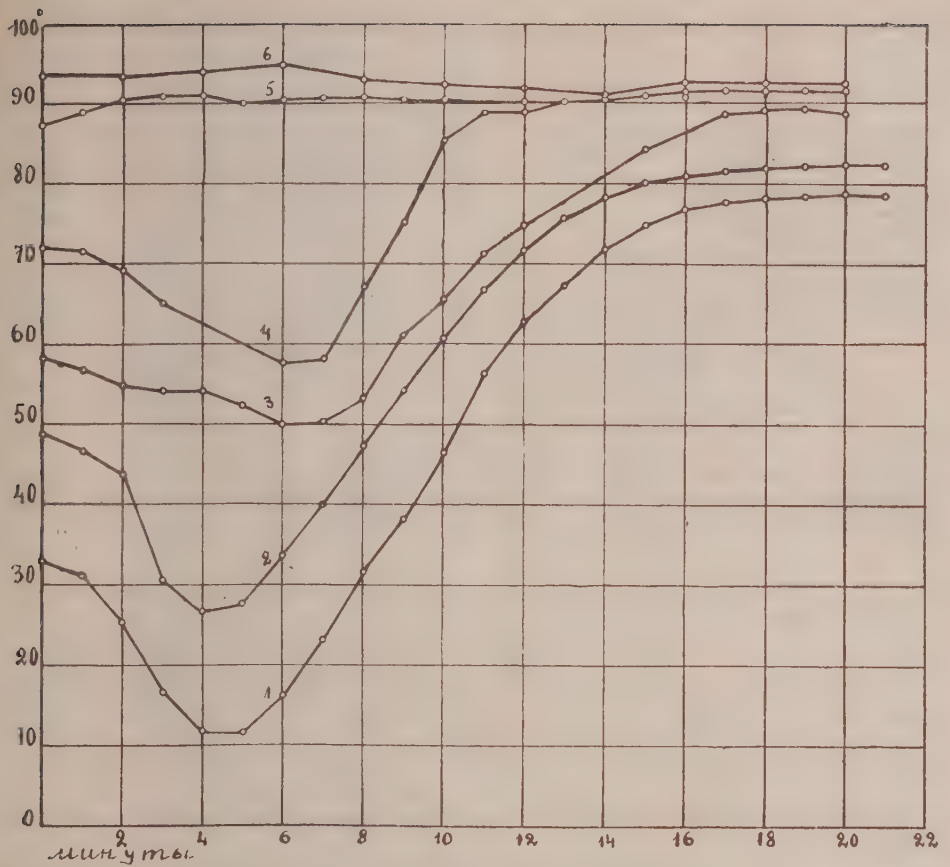


Диаграмма 1.

сока в начале опыта довольно значительная, постепенно уменьшается, устанавливаясь к концу опыта почти постоянной. Такая же, примерно, картина получается с температурами вверху и внизу парового пространства, причем эти температуры к концу опыта совпадают, будучи несколько ниже температуры греющего пара.

В таблице 3 (см. стр. 336) представлены результаты всех испытаний.

Из этой таблицы видно, что в опытах 2, 3, 7 коэффициент теплопередачи равен, в среднем, около 13 Кал./кв. мт./мин./1°, а в опытах 1, 4, 5, 6 таковой равен ∽ 20, причем, низкие коэффициенты теплопередачи соответствуют и более низкой температуре пара, как это наглядно видно из таблицы 4 (см. стр. 336).

Итак, сравнительно низкой температуре греющего пара соответствует и более низкая наивысшая температура на диффузии, причем, не смотря на то, что в таких случаях греется 7 — 8 калоризаторов, все-же не представляется возможным получить надлежащий нагрев на диффузии. При нормальной температуре греющего пара и температуре, каковая для существующего режима выпарки равна 94—96°, греется обычно 3—4 калоризатора, которых вполне достаточно для достижения установленной наивысшей температуры на диффузии, при прочих, конечно, равных условиях.

Причиной получения низких коэффициентов теплопередачи в опытах 2, 3, 7 является недостаточное количество пара.

Поверхность трубок калоризатора со стороны сока совершенно чистая,

Таблица 3.

	Калоризатор 14			Калоризатор 7			
	1	2	3	4	5	6	7
Продолжительность испытан. мин.	15,5	27,25	28,5	19,5	19,0	21,25	24,5
Через калориз. прошло сока кгр.	25093,7	40967,4	40967,4	26534.2	26652,6	25948,3	33517,7
Тоже в минуту	1618,9	1503,3	1437,4	1360.7	1402,7	1221,0	1368,0
Плотность прошедшего сока . .	15 8	12,4	13,5	13.5	11,6	14,5	14,8
Нагрузка диффузора кгр. . .	3642	3680	3680	3738	3738	3784	3784
Откачано мерников шт. . . .	4	6	6	4	4	4	5
Набрано соком диффузоров и калоризаторов	3	5	5	3	3	3	4
Температура поступающ. сока t_1	50,5	49,4	42,1	53,16	52,23	48,02	53,36
„ выходящего сока t_2 .	59,2	53,4	48,7	61,39	61,43	60,26	60,34
„ греющего пара T	94,2	88,6	89,3	95,36	93,39	92,89	91,55
„ вверху пар. простран.	—	—	—	93,73	91.81	90.62	—
„ внизу „ „	—	—	—	83,52	75,51	79,71	—
„ конденсацион. воды .	—	—	—	—	—	68,45	—
Разность $T - \frac{t_1 + t_2}{2}$	39,35	38,2	43,9	38,09	36,56	38,75	34,70
На нагрев сока надо тепла Кал./м.	12676,0	5592,3	8825,6	10302,6	12130,5	13600,6	8689,3
Коэффициент теплопередачи . .	**21,5**	**10,02**	**13,40**	**18,03**	**22,11**	**23,39**	**16,70**
Скорость движения сока мт./сек.	0,34	0,32	0,31	0,29	0,30	0,26	0,29

Таблица 4.

№№ опытов	2	3	7	6	5	1	4
Температура греющего пара	88,6	89,3	91,55	92,89	93,39	94,2	95,36
Коэффициент теплопередачи	10,02	13,40	16,70	23,39	22,11	21,5	18,03
Наивысшая температура нагрева	74,5	74,0	78,8	82,3	81,8	85,0	83,1

что неоднократно можно было констатировать при осмотре их во время производства.

На основании полученного материала мы приходим к следующему заключению:

1) Коэффициент теплопередачи для решоферов сырого сока, обогревающихся паром III-го корпуса, может быть принят не выше 6 Кал./кв. мт./мин./1°; при обогревании же паром II корпуса, таковой может быть принят 10—12 Кал.

2) Коэффициент теплопередачи решоферов для сока перед выпаркой—15 Кал.

3) Коэффициент теплопередачи калоризаторов может быть принят равным 18—20 Кал./кв. мт./мин. 1°.

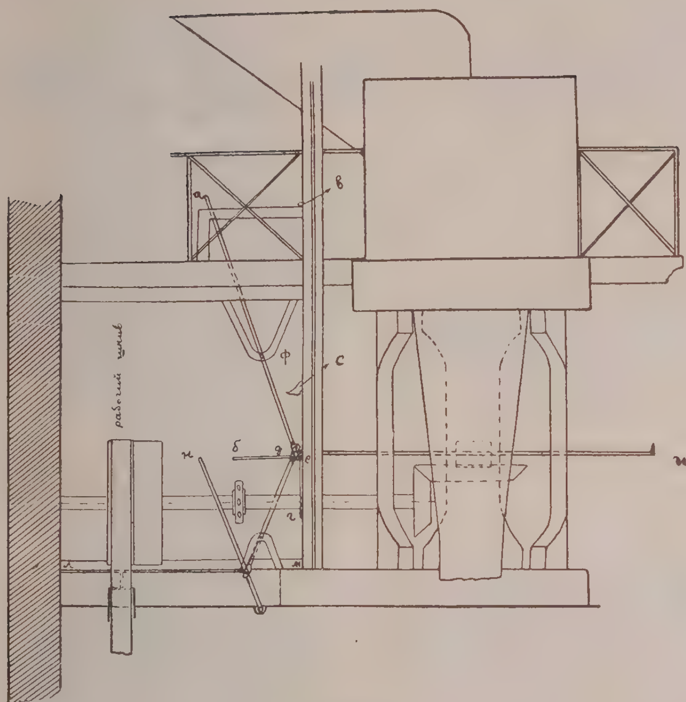
(Получена редакцией 16 февраля 1928 г.)

Предохранительное приспособление для пуска свеклорезки в ход.

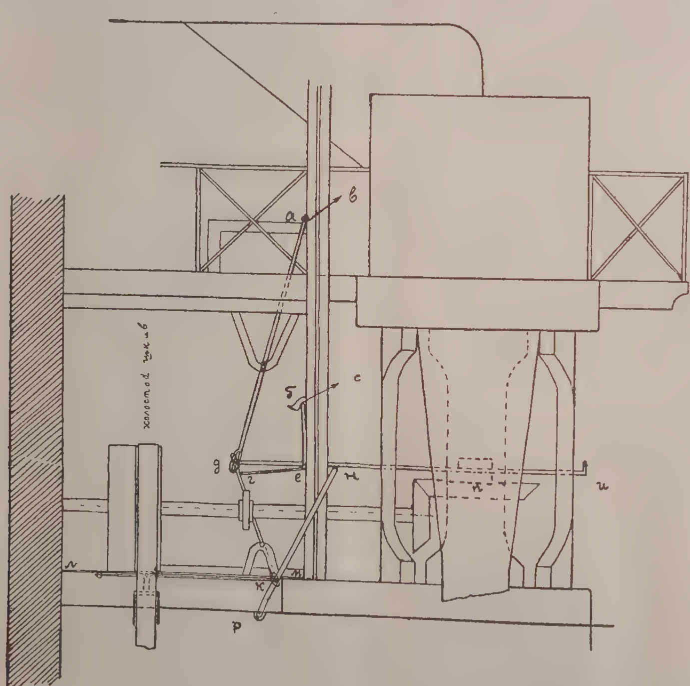
В. Зеленский.

Одной из причин, влекущих за собою несчастные случаи на сахарных заводах, является несогласованность действий рабочих при пуске свеклорезки после перемены ножей или какого либо ремонта.

Системой рычагов, устроенной на Ольховецком сахарном заводе, этот дефект свеклорезки устраняется, что гарантирует полную безопасность ра-

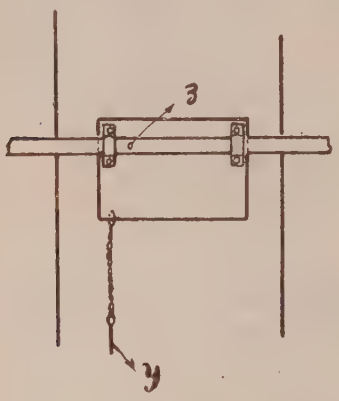


Черт. 1.



Черт. 2.

боты. Действие этой системы ясно из приводимых здесь эскизных чертежей. Остановить резку можно с трех мест, независимо одно от другого, а именно: 1) сверху (наборщик)—переводом рычага *a* из положения, указанного на чертеже 1, в положение, указанное на чертеже 2; 2) снизу (рабочий, обслуживающий резку)—переводом рычага *H;* 3) передвижением тяги *gu* справа налево (смазчик).



Черт. 3.

После остановки резки, когда наборщик должен приступить к перемене ножей, он закидывает кольцо *в* на конец рычага *a*, чем предохраняет себя от преждевременного пуска резки снизу. Нижний рабочий, которому необходимо, при помощи закладывания отъемного рычага (не указанного на чертеже) в гнезда муфты, вращать резку, должен предварительно перевести рычаг *бег* из положения, указанного на черт. 1, в положение, указанное на черт. 2; в этом положении рычаг автоматически закрепляется собачкой *c*. Таким переводом достигается то, что он, упираясь в систему *agk*, не допустит перехода паса с холостого шкива на рабочий, что могло бы вызвать удар отъемным рычагом рабочего, вращающего резку. Кроме того, можно закрепить тягу *gu* штифтом *y* (черт. 3), который закладывается в имеющиеся в тяге и в доске *n* отверстия *з* (черт. 3), совпадающие при положении тяги, указанном на черт. 2.

После окончания всех работ у резки, пуск резки возможен лишь тогда, когда верхний рабочий откинет кольцо *в* с конца рычага *a*, нижний рабочий возвратит рычаг *бег* из положения, указанного на черт. 2, в положение, указанное на черт. 1, а смазчик диффузии выймет штифт *y* из отверстия *з* (черт. 3).

Таким образом, эти устройства дают возможность безопасной работы следующим лицам: наборщику, рабочему, обслуживающему резку, и смазчику.

На указанное устройство было обращено внимание Инспектурой Охраны Труда Уманского Округа, которая в настоящее время принимает меры к применению этого устройства на других заводах своего района.

(Получена редакцией 1 февраля 1928 г.)

Библиография.

Walter Jaekel. *Dampfmesser - und Dampverbrauchs - Messungen in der Zuckerindustrie.* Magdeburg, 1927. Стр. 32. Цена не указана. Шестой выпуск издания „Вопросы сегодняшнего дня сахарной промышленности", руководимого O. Wohryzek'ом, посвящен измерению и измерителям расхода пара в сахарной промышленности. Этот выпуск представляет собой сжатую сводку соображений, пропагандирующих полезное значение для заводского парового хозяйства измерительных и контрольных приборов, и знакомит читателя с принципами, на которых основано устройство и действие главнейших видов этих измерительных приборов. W. Jaekel подробно рассматривает три типа сузителей паропровода: насадок Venturi, тормозной диск и сопло (Düse), указывая при этом на области и условия наилучшего применения каждого из них. В брошюре достаточно подробно освещен вопрос коммуникации между органами дифференцирующими давление текущей среды (пар, газ, воздух) и записывающими приборами. Последние также хорошо освещены автором. Достаточно подробно говорится в брошюре о способе централизации наблюдений за расходованием пара при помощи электрической промежуточной связи между дифференциальными измерителями давлений пара и регистрирующими приборами. В книге имеется ряд указаний на улучшения и усовершенствования в эксплоатации измерительных приборов и установок. Имеется также несколько диаграмм, характеризующих работу этих отдельных пароизмерителей. При использовании одного регистрирующего прибора для нескольких паромеров, можно получить на диаграмме (в тексте брошюры имеется образец таковой) целую серию отрезков кривых расхода пара отдельными его потребителями и, таким образом, в каждый момент можно иметь возможность проверить нормальность этого расхода. Книга написана довольно конспективно и популярно.

Д. Л.

MAISON BREGUET

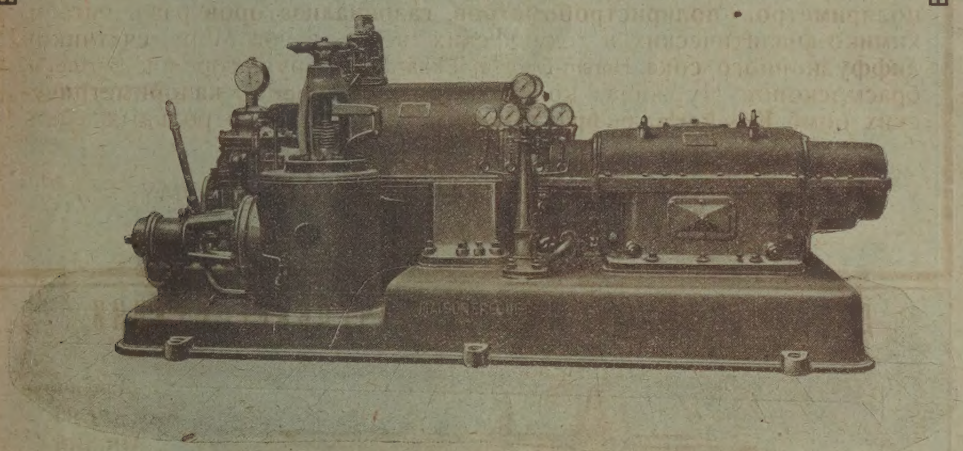
Анонимное общество—Капитал 12 милл. франков

ГЛАВНАЯ КОНТОРА: 19, Rue Didot, Paris

КОММЕРЧЕСКИЙ ОТДЕЛ: 34, Rue de Chateaudun, Paris

ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ

ДЛЯ САХАРНЫХ И РАФИНАДНЫХ ЗАВОДОВ



Паровая турбина с противодавлением. Тип 1800 клв.

60 УСТАНОВОК В РАБОТЕ НА ФРАНЦУЗСКИХ САХАРНЫХ ЗАВОДАХ

MAISON BREGUET строит паровые турбины с противодавлением специально для сахарных и рафинадных заводов мощностью от 100 клв. до 5000 клв.

На все запросы даются немедленные ответы.

Заказы, даже на большое количество турбин, мощностью до 5000 клв., выполняются в самый короткий срок.

Почти все крупнейшие сахарные и рафинадные заводы Франции, оборудованы паровыми турбинами с противодавлением **MAISON BREGUET.**

S-té des Sucreries et Raffineries **Say** (16 установок)
Sucrerie Centrale de **Cambrai**
Irish Sugar Manufacturing C-y L-ed
Sucrerie de **Bourdon**
Sucrerie Centrale d'**Arras**
Sucrerie de **Lillers**
Raffinerie **Bègbin**
Sucrerie d'**Iwuy**
Raffineries **S-t Louis**
C-ie N-elle de **Sucreries Rèunies**
Sucrerie de **Montereau**
Sucrerie de **Masny**
Sucrerie de **Longeuil-S-te-Marie**
Sucrerie de **Lieusaint** и мн. др.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

МЕХАНИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ
ТОЧНЫХ ПРИБОРОВ
Ф. ХОЛОДЕЦКОГО

(СУЩЕСТВУЕТ С 1895 ГОДА)

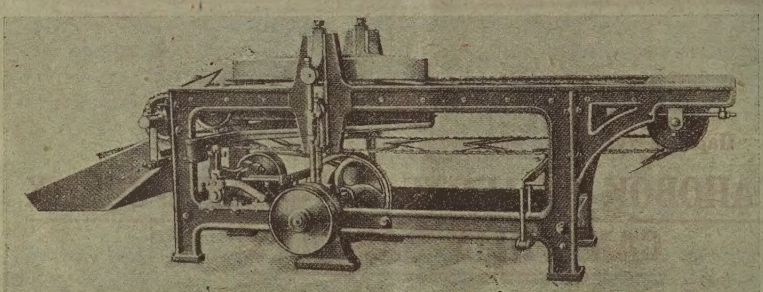
КИЕВ, ул. Энгельса (б. Лютеранская) № 13. Тел. 48-21

СПЕЦИАЛЬНАЯ МАСТЕРСКАЯ ПО РЕМОНТУ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ:

манометров, вакуумметров, тягомеров, металло-ртутных и самопишущих термометров, металлических и термоэлектрических пирометров, **поляриметров, поляристробометров, газоанализаторов** разл. систем, **химико-аналитических** и технических весов, весов Мора, **счетчиков диффузионного сока** Horsin-Deon'a, Ekkardt'a и друг., горелок Barthel'я, **брасмоскопов** Цуржина, **колориметров Stammer'a, калориметрических бомб Kroeker'a, рефрактометров** и других контрольных аппаратов и приборов

ЦЕНЫ И СМЕТЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ ПО ПЕРВОМУ ТРЕБОВАНИЮ

ДВОЙНЫЕ КОЛОЧНЫЕ (РОМБИЧЕСКИЕ) СТАНКИ



Для получения АНГЛИЙСКОГО РАФИНАДА

ЛУЧШИЕ ОТЗЫВЫ

FRITZ SCHEIBLER, ELBERFELD, Германия

КООПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АРТЕЛЬ
СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ
„ТОЧНЫЙ ПРИБОР“

КИЕВ, ул. 25 Октября № 2 (уг. улицы Воровского). Тел. 4-90

ИЗГОТОВЛЯЕТ и РЕМОНТИРУЕТ РАЗНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ, АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ВЕСЫ, ПОЛЯРИМЕТРЫ, МАНОМЕТРЫ, ВАКУУМЕТРЫ, МАНОВАКУУМЕТРЫ, ТЕРМОМЕТРЫ, ТАЛЬПОТАСИМЕТРЫ, ПИРОМЕТРЫ, ТЯГОМЕРЫ, САМОПИШУЩИЕ ПРИБОРЫ и др.

УСЛОВИЯ — ПО ЗАПРОСУ

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

SCHEIBLER, DRELING & C°, G. m. b. H.

MASCHINENFABRIK FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
in AACHEN.

ШЕЙБЛЕР, ДРЕЛИНГ и К° в Аахене

МАШИНОСТРОЕНИЕ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

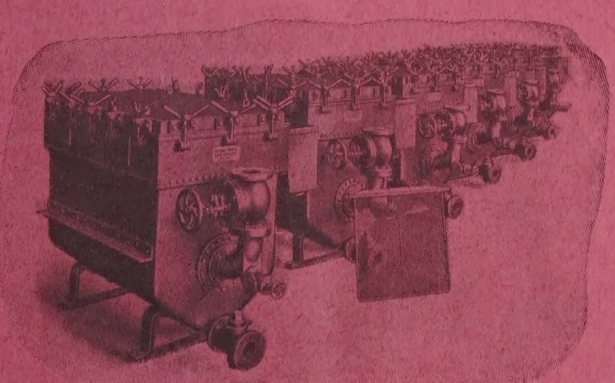
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: ОБОРУДОВАНИЕ И ПЕРЕУСТРОЙСТВО
КОЛОЧНЫХ И РАСПИЛОВОЧНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ
РАФИНАДНЫХ ЗАВОДОВ

ЗАМЕНА РУЧНОЙ КОЛКИ

МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ КОЛКИ И УПАКОВКИ
РАФИНАДА В ЯЩИКИ И ПАЧКИ

АВТОМАТИЧЕСКАЯ РАБОТА!

МЕШОЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ **ШЕЙБЛЕРА** ДЛЯ НИЗКОГО И СРЕДНЕГО
ДАВЛЕНИЯ С ПОЛНОЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ ВСЕЙ ПОВЕРХНОСТИ
ФИЛЬТРАЦИИ



Мешочные фильтры Шейблера

Все справки, запросы и пр. (и на русском языке) просим направлять ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО по адресу:

ОБЪЕДИНЕНИЕ ГЕРМАНСК. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ САХАРН. ПРОМЫШЛЕННОСТИ и связанных с ней отраслей

VERKAUFS-GEMEINSCHAFT DEUTSCHER MASCHINENFABRIKEN zur Belieferung der Zuckerindustrie und verwandter Gebiete

BERLIN, N. W. 7, Universitätstr. 3b
Для телеграмм: **Zuckertechnik BERLIN**

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ".

Издательство Научно-Исследовательского Института Сахарной Промышленности

КИЕВ, Институт Сахарной Промышленности. Тел. 43-28

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Журнал выходит томами по 12 выпусков в 2 печатных листа каждый.
Подписная цена 10 руб. за том; для работающих в сах. промышленности—5 руб.
Имеются в продаже оставшиеся полные комплекты 1, 2, 3 и 4 томов по подписной цене
Объявления в Научных Записках помещаются на условиях по соглашению

ИНСТИТУТ ПРИСТУПИЛ К ВЫПУСКУ НОВОГО НЕПЕРИОДИЧЕСКОГО ИЗДАНИЯ

МОНОГРАФИИ ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ МОНОГРАФИИ:

АКТИВНЫЕ УГЛИ

И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проф. И. А. КУХАРЕНКО и инж.-техн. И. Н. КАГАНОВ и Б. Э. КРАСИЛЬЩИКОВ
214 стр. текста со многими рисунками. Цена 2 руб. 50 коп.

КОРМОВЫЕ ПАТОКИ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

ИХ СОСТАВ И УТИЛИЗАЦИЯ

Проф. И. А. Кухаренко и инж.-техн. Г. С. Бенин, М. Э. Веркентин, Б. Э. Красильщиков и П. В. Крижановский. **Цена 1 руб. 50 коп.**

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТЕРЫ

Проф. И. А. Кухаренко и инж.-техн. Д. Т. Литовченко. **Цена 75 коп.**

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ ИНСТИТУТА:

Проф. И. А. Кухаренко. — 1. „Новости в науке и технике сахарного производства заграницей 1914-23 г.г.". Цена 1 р. 50 к.
„ „ 2. „Химико-технический учет сахарного производства". Цена 1 р. 20 к.
„ „ 3. „Производство сахара". Цена 1 р. 20 к.
„ „ 4. „Материалы к расчету и проектированию сахарных заводов" (Атлас). Цена 3 р.
„ „ 5. „Кристаллизация сахарозы". Цена 50 к.

Грейнер. — „Выпаривание и уваривание". Цена 1 р. 50 к.
Штоман-Шандер. — „Руководство по производству сахара". Цена 3 р.
Меллер. — „Теоретический расход тепла на нагревание, выпаривание, уваривание и получение мех. энергии на свеклосахарном заводе". Цена 1 р. 20 к.

Сданы в печать следующие работы:

Проф. И. А. Кухаренко. — Спутник варщика. 2-ое переработанное и дополненное издание.

Инж.-техн. Б. Г. Савинов. — Английско-русский технический словарь терминов сахарного производства.

ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ

Денежные переводы просьба направлять на текущий счет № 208 Института Сахарной Промышленности в Киевском Отделении Промбанка (Киев, ул. Воровского № 25), посылая одновременно почтовой открыткой уведомление Издательству

Київськ. Окріт Ч. 212 Друк. КПІ З. 1598—1000.